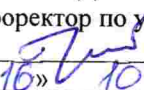


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вологодский государственный университет»**  
**(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
 А.Н. Тритенко  
« 16 » 10 20 15 г.

**4.1. СОСТАВ, ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ  
УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН / МОДУЛЕЙ,  
ПРАКТИК, НИР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ  
ПРИОБРЕТЕНИЕ ВЫПУСКНИКАМИ  
КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ОПОП ВО**

|                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| Направление подготовки:    | <b>06.03.01 - БИОЛОГИЯ</b>         |
| Направленность (профиль):  | <b>Биоэкология</b>                 |
| Программа                  | <b>академического бакалавриата</b> |
| Квалификация выпускника:   | <b>бакалавр</b>                    |
| Нормативный срок обучения: | <b>4 года</b>                      |
| Форма обучения:            | <b>очная</b>                       |

Вологда  
2015г.

| Индекс        | Название дисциплин<br>(модулей), практик | Краткое содержание<br>(через основные дидактические единицы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Коды<br>формируемых<br>компетенций |
|---------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1             | 2                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                  |
| БАЗОВАЯ ЧАСТЬ |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Б1.Б.1        | История                                  | Образование Древнерусского государства. Политическая история и социально-экономическое развитие Киевской Руси в IX-XI веков. На развитие исторических путей. Русь в XII-XIV веках. Образование Российского централизованного государства. Становление самодержавной власти в России в XVI-XVII вв. Основные тенденции развития России в XVIII в. Попытки модернизации России в первой половине XIX в. Реформы 60–70-х гг. XIX в. и их значение. Пореформенное развитие страны. Общественно-политическое и социально-экономическое развитие России в начале XX века. Роль России в I мировой войне. Революционные события 1917 г. и их последствия. Гражданская война в России: причины, этапы, итоги. Становление и развитие советского государства (1917 г. – 1930е гг.). СССР накануне и в годы Великой Отечественной войны. Восстановление и развитие СССР в послевоенные годы (1945-1953 гг.). Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1953–1964 гг. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1965–1984 гг. Последние годы существования СССР (1985–1991 гг.) Россия в 90-е гг. XX в. и в начале XX в | ОК-2                               |
| Б1.Б.2        | Философия                                | Философия, её предмет и место в культуре человечества. Онтология. Сознание: философские концепции. Философия познания. Отношение «общество–человек» как философская проблема. Диалектика как учение о развитии. Общество и культура. Проблема человека в философии. Духовная культура                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОК-1, 6                            |
| Б1.Б.3        | Иностранный язык                         | Иметь представление об основных способах сочетаемости лексических единиц и основных словообразовательных моделях. Владеть навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи. Владеть формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности. Уметь работать с оригинальной литературой по химии, иметь навык работы со словарем, владеть основной иноязычной химической терминологией, знать русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи. Владеть основами реферирования и аннотирования литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОК-5                               |
| Б1. Б.4       | Латинский язык                           | Основные сведения по истории латинского языка. Строй латинского языка (Фонетика. Морфология. Синтаксис. Словообразование). Основные этапы развития истории и культуры Древнего Рима.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОК-5                               |
| Б1. Б.5       | Экономика                                | Введение в экономическую теорию. Собственность и экономические системы. Основы рыночной экономики. Производство, экономические ресурсы и издержки. Спрос и предложение. Конкуренция и монополия. Рынки факторов производства. Капитал, прибыль и эффективность фирмы. Становление и развитие менеджмента. Организационные структуры управления. Мотивация персонала. Национальная экономика и ее рост. Макроэкономическая нестабильность. Денежно-кредитная и банковская системы. Доходы и уровень жизни населения Экономическая роль государства. Мировая экономика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОК-3                               |
| Б1.Б.6        | Педагогика                               | Педагогика: предмет, объект, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность. Образование как общечеловеческая ценность. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК-7                               |

|         |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|---------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|         |                                                     | самообразования. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Методы, приёмы, средства организации и управления педагогическим процессом. Управление образовательными системами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| Б1.Б.7  | Психология                                          | Психология: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознательного и бессознательного. Познавательные процессы. Эмоции и чувства. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОК-6, ПК-7   |
| Б1.Б.8  | Право                                               | Государство и его роль в политической системе общества. Понятие правоправления и права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Основы международного права. Основы конституционного права РФ. Основы гражданского права РФ. Основы семейного права РФ. Основы трудового права РФ. Основы административного права РФ. Основы уголовного права РФ. Основы экологического права РФ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОК-4, ОПК-13 |
| Б1.Б.9  | Математика и математические методы в биологии       | Аналитическая геометрия и основы алгебры: прямая линия, линии второго порядка на плоскости, плоскость, прямая, простейшие поверхности в пространстве; матрицы, определители, системы линейных уравнений; векторная алгебра; линейные пространства, линейные операторы; основы теории групп, основы теории представлений групп, математический анализ: предельный переход, дифференциальное и интегральное исчисление функций одного и нескольких переменных; векторный анализ, элементы теории поля; числовые и функциональные последовательности и ряды, ряды Фурье; обыкновенные дифференциальные уравнения; уравнения с частными производными; теория вероятностей, математическая статистика и её приложения к обработке результатов наблюдений.                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК-8         |
| Б1.Б.10 | Информатика и современные информационные технологии | Основные способы и каналы передачи информации, методы и модели оценки количества информации, методы сбора, накопления, хранения, передачи, обработки и выдачи информации. Языки программирования и основы алгоритмизации. Базы данных и компьютерные сети, основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну. Методы защиты информации. Принципы сжатия информации. Алгоритмы сжатия. Архиваторы. Табличный процессор Microsoft Excel. Пакет статистической обработки данных. Построение информационных систем в среде Microsoft Access. Предмет и задачи дискретной математики, структура курса. Взаимосвязь дискретной математики с другими науками. Компьютерный практикум                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1, ПК-8  |
| Б1.Б.11 | Химия                                               | Основные химические понятия: атом, молекула, элемент, простое вещество, сложное вещество. Химическая формула. Химическая реакция. Классификация и номенклатура химических соединений. Законы стехиометрии. Электронное строение атома. Периодический закон и система Д.И. Менделеева. Химическая связь. Координационные соединения. Их роль в биологии. Формы организации вещества. Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика в приложении к биологическим системам. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Вода. Дисперсные системы. Физико-химические свойства разбавленных растворов: осмос, криоскопия, эбуллиоскопия. Способы выражения состава растворов. Электролитическая диссоциация. Ионы. Ионное произведение воды. Водородный показатель, рН. Буферные системы в живых организмах. Обменные и окислительно-восстановительные процессы. Гидролиз. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов. Биокоррозия. Коллоидно-дисперсные системы. Растворы высокомолекулярных соединений. | ОПК-2        |

|           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |
|-----------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|           |                                                   | Значение коллоидов в биологии. Химия биогенных элементов: неметаллов IV-VII главных подгрупп, металлов I-III главных подгрупп. Биогенные элементы побочных подгрупп Периодической системы. Радиоактивные элементы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |
| Б1.Б.12   | Физика                                            | Механика; кинематика и динамика материальной точки, твёрдого тела; законы сохранения энергии, импульса и момента импульса; колебания и волны; молекулярная физика; молекулярно-кинетическая теория; основы термодинамики; свойства газов, жидкостей и твёрдых тел; электричество и магнетизм; электростатика; электрические токи в средах; теория электростатического поля Максвелла; оптика; интерференция, дифракция, поляризация и дисперсия света; тепловое излучение; лазер; атомная и ядерная физика; теория атома Бора; квантово-механическое описание атома; элементарные частицы; строение ядра. Физический практикум                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-2                     |
| Б1.Б.13   | Науки о земле (геология, география, почвоведение) | «География, геология»: Земля в Солнечной системе, Литосфера и рельеф земной поверхности; атмосфера и гидросфера; биосфера; географическая оболочка; географическая среда и общество; «Почвоведение»: Основы почвоведения, понятие о почве как об особом природном образовании; выветривание; почвообразующие породы и минеральная часть почвы; биологические факторы почвообразования и органическая часть почвы; климатические и гидрологические факторы, воздействующие на почву; тонкодисперсная часть почвы, химический состав газовой и жидкой фаз почвы; морфология почвы; общие черты почвообразования, классификация почв, понятие о педосфере; основные закономерности распространения почв; географические закономерности распространения почв; почвы арктических и субарктических ландшафтов; почвы зоны хвойных и смешанных лесов; почвы широколиственных лесов, особенности распространения, серые лесные; почвы зоны степей и пустынь умеренного пояса; почвы субтропического пояса, красноземы и желтоземы влажных субтропических; почвы тропического и экваториального поясов, почвы горных областей.                                                                                                           | ОПК-2                     |
| Б1.Б.14   | Общая биология                                    | Сущность жизни, разнообразие и уровни организации биологических систем, основные концепции и методы биологических наук; стратегия охраны природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-2                     |
| Б1.Б.15.1 | Ботаника                                          | Анатомия и морфология растений. Организация типичной растительной клетки. Классификация и строение растительных тканей. Зародыш и проросток как начальные этапы онтогенеза цветковых растений. Корень и корневая система. Побег и система побегов. Воспроизведение и размножение растений: вегетативное размножение, спороношение, половой процесс. Семенное размножение. Общая схема цикла воспроизведения у цветковых. Происхождение цветка. Плоды. Способы распространения. Экологические группы и жизненные формы растений. Возрастные и сезонные изменения. Систематика. Цианобактерии. Роль в биосфере. Царство грибов. Особенности строения, способы питания, размножения, принципы классификации. Отделы грибов, основные классы и порядки. Низшие растения. Водоросли: классы и порядки. Экология водорослей. Лишайники как симбиотические организмы. Принципы классификации. Высшие растения. Отделы: Мохообразные, Риниофиты, Плауновидные, Хвощевые, Папоротниковидные. Общая характеристика, классы, порядки, специфика строения. Отдел Голосеменные. Принципиальный цикл воспроизведения. Классы, порядки, основные семейства. Отдел Покрытосеменные. Принципы номенклатуры. Классы, порядки, основные семейства. | ОПК-3, ОПК-6, ПК-1        |
| Б1.Б.15.2 | Зоология                                          | Животные в составе органического мира. Отличительные особенности царства животных. Значение животных в биогенном круговороте веществ в биосфере. Зоология как система наук о животных и основные вехи ее истории. Значение зоологии для теоретической биологии и развития прикладных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-3 , ОПК-6, ПК-1, ПК-3 |

|            |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|            |                                      | <p>отраслей хозяйства. Основы зоологической систематики. Современная система животного мира. Экологическая система животных.</p> <p>Разнообразие животного мира. Уровни организации и планы строения животных, их функциональные особенности, развитие и экологическая приспособленность. Экологическая радиация таксонов. Значение в природе и жизни человека. Царство Одноклеточные. Особенности организации. Обзор типов: саркомастигофор, апикомплексов, инфузорий. Происхождение, эволюция, значение. Царство Многоклеточные. Особенности организации. Гипотезы происхождения. Обзор типов низших многоклеточных: пластинчатых, губок; высших многоклеточных: двуслойных (кишечнополостных, гребневиков); трехслойных бесполостных (плоских и круглых червей); трехслойных вторичнополостных (первичноротых - кольчатых червей, моллюсков, членистоногих) и вторичноротых (иглокожих, полухордовых и хордовых). Тип хордовых и его принципиальные отличия от беспозвоночных животных. Низшие хордовые животные: оболочники, бесчерепные. Высшие хордовые - позвоночные животные. Классы круглоротых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Особенности строения. Пути приспособления к жизни на суше. Эволюция, разнообразие и значение позвоночных животных.</p> |                |
| Б.1.Б.15.3 | Микробиология с основами вирусологии | <p>Специфичность прокариотной клетки и методов ее изучения. Деление, размножение, культивирование микроорганизмов. Систематика: группы архей и группы бактерий. Типы питания бактерий. Метаболизм. Способы обеспечения энергией - брожение, аэробное дыхание, анаэробное дыхание, фотосинтез, хемосинтез. Биосинтетические процессы: ассимиляция <math>\text{CO}_2</math> автотрофами и гетеротрофами. Циклы рибулезобифосфатный и трикарбоновых кислот - источники метаболитов. Азотный обмен. Синтез биополимеров. Влияние факторов внешней среды. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов: рудообразование, почвообразование, формирование состава атмосферы. Взаимодействие с растениями, животными, человеком. Вирусы. Бактериофаги. Микроорганизмы и эволюционный процесс. Решение проблем продолжительности, энергетик, здравоохранения и охраны окружающей среды современными биотехнологическими средствами на базе микроорганизмов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-3          |
| Б.1.Б.16.1 | Физиология растений                  | <p>Особенности структуры и метаболизма растений по сравнению с животными. Синтетические способности растений. Физиология растительной клетки. Симвиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. Уникальная роль процесса фотосинтеза на Земле. Образование энергии при фотофизических и фотохимических процессах фотосинтеза. Ассимиляция <math>\text{CO}_2</math> в цикле Кальвина. Подача <math>\text{CO}_2</math> у <math>\text{C}_3</math>- и <math>\text{C}_4</math>-растений и образование метаболитов. Дыхание растений как источник энергии и ассимилятов. Водный режим клетки и целого растения. Минеральное питание. Поглотительная, проводящая и синтетическая роль корневых систем. Передвижение веществ. Донорно-акцепторные взаимоотношения и транспорт ассимилятов. Физиология роста. Меристемы. Фитогормоны. Периодичность роста. Покой. Движения растений. Физиология развития: механизмы прорастания семян, перехода к старению, цветению, опаданию. Явление яровизации, фотопериодизма. Фитохромная система. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям. Интеграция физиологических процессов и ее связь с продуктивностью растений</p>                                                                                                      | ОПК-4, 6, ПК-1 |
| Б.1.Б.16.2 | Физиология человека и животных       | <p>Уровни организации живого организма; молекулярные механизмы физиологических процессов, ферменты, биологически активные вещества, цитофизиология; функции основных систем организма: нервной, эндокринной, опорно-двигательной, крови, кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения, обмена веществ и др.; восприятие, переработка и передача информации; регуляция функций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-4          |

|            |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
|------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|            |                        | и системы обеспечения гомеостаза; иммунитет; закономерности интративной деятельности мозга; механизмы памяти; эмоции и мотивации; обучение, речь, мышление; физиология поведения: физиологические основы целенаправленного поведения, формы поведения, функциональное состояние и поведение, индивидуальные различия, коммуникативное поведение; экологическая физиология: взаимодействие организма и среды, климатогеографические и социальные факторы среды, адаптация организма к различным условиям, стресс и адаптация, возраст и адаптация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |
| Б.1.Б.17.1 | Цитология и гистология | Клеточный и тканевой уровень организации животных и человека. История и методы изучения клетки. Основы клеточной теории. Общность строения клеток прокариот и эукариот. Морфологические особенности клеток в связи с выполняемыми функциями. Структурные компоненты клеток. Молекулярные особенности организации, взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями клеток и внутриклеточных структур. Клеточный цикл и деление клеток - митоз и мейоз. Норма и патология. Гены и генетический код. Биосинтез белка. Система энергообеспечения клетки. Фотосинтез в клетках растений. Принципы регуляции размножения и злoкачественный рост. Развитие половых клеток у животных, человека и семенных растений. Двойное оплодотворение у семенных растений. Основные типы тканей: эпителиальная, ткани внутренней среды, мышечная, нервная. Клетки и межклеточное вещество. Изменения тканей в онто- и филогенезе. Влияние факторов среды на клетки и ткани. Функциональная морфология тканей, межклеточные и межтканевые взаимодействия. Гистогенез и регенерация тканей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-5, ПК-1 |
| Б.1.Б.17.2 | Биофизика              | Предмет и задачи биофизики. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. Методологические вопросы биофизики. История развития отечественной биофизики. Равновесная термодинамика. Работа и энергия. Энергетические превращения в биологических системах. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Линейная неравновесная термодинамика биологических процессов. Стационарные состояния вблизи равновесия. Теорема Пригожина. Описание сопряжения процессов в клетке в рамках линейной термодинамики. Нелинейная термодинамика. Свойства термодинамических систем вдали от равновесия. Самоорганизация в термодинамических системах. Диссипативные структуры. Информационные процессы в биологических системах. Связь энтропии и информации в биологических системах. Структура и функции биомембран. Макромолекула как основа организации биоструктур. Развитие представлений о развитии биомембран. Классификация мембранных белков. Строение основных липидов биомембран. Асимметрия мембран. Физическая природа сил взаимодействия белков и липидов. Фазовые переходы в биологических мембранах. Проницаемость и транспорт через биомембраны. Простая диффузия. Закон Фика и уравнение проницаемости. Катализируемая диффузия. Молекулярные механизмы и биологическое значение. Активный транспорт. Транспорт ионов. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Соотношение Уссинга. Ионные каналы. Строение каналов и их свойства. Индуцированный транспорт ионов. Подвижные переносчики и каналоформеры. Биоэлектрические потенциалы. Роль биопотенциалов в физиологии клетки. Механизмы разделения электрических зарядов в биологических системах. Биофизика сложных систем. Электропроводимость в биологических системах. Применение метода измерения электропроводности в биологических и медицинских системах. Основные виды поляризации. Биофизика кровообращения. Ненонизирующая радиация и ее влияние на биологические объекты. Биофизические механизмы действия электромагнитных полей ВЧ, | ОПК-5,11    |

|            |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |
|------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|            |                       | СВЧ, УВЧ на ткани организма. Акустическое и энергетическое воздействие на организм человека. Моделирование биофизических процессов. Модели изменения численности популяций: Мальтуса, Ферхольста, В. Вольтерры «хищник-жертва».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |
| Б.1.Б.17.3 | Биохимия              | Биохимия как базовая составляющая современной физико-химической биологии. Методы биохимических исследований. Химический состав организмов. Потребность различных организмов в химических элементах. Обмен веществ и энергии в живых системах. Характеристика основных классов органических соединений, представленных в природе, их биологическая роль. Функциональная биохимия субклеточных структур. Белки: состав, структура, свойства, функции. Ферменты, кофакторы: структура, свойства, классификация. Механизмы действия ферментов, регуляция их активности, области практического использования. Витамины: потребность в них человека и животных; классификация и роль в обмене веществ. Антибиотики, фитонциды, гербициды, механизмы их действия. Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК и РНК. Распад нуклеиновых кислот. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Биосинтез РНК (транскрипция). Обмен белков. Распад белков и обмен аминокислот как источники возникновения биологически активных соединений. Пути и механизмы синтеза белков в природе. Матричная система биосинтеза белков. Строение и модели работы рибосом. Фолдинг полипептидов. Углеводы: структура, функции и пути обмена в организме. Механизм первичного биосинтеза углеводов и его энергетическое обеспечение. Липиды: классификация, структура и функции, их роль в построении биологических мембран. Обмен триглицеридов, фосфолипидов, гликолипидов и стеридов. Биологическое окисление и его сопряжение с фосфорилированием, возможные механизмы биосинтеза АТФ. Пероксисомы и системы микросомального окисления. Водный и минеральный обмен. Гормоны: структура, функции, механизмы действия, применение. Взаимосвязь обмена белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ. | ОПК-5          |
| Б.1.Б.17.4 | Молекулярная биология | Важнейшие достижения, современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии. Методы молекулярной биологии. Основы генетической инженерии: рестрикционный анализ, клонирование, гибридизация, определение нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, химический синтез генов. Создание искусственных генетических программ. Структура геномов про- и эукариот. Уникальные и повторяющиеся гены. Гомеозисные гены. Неядерные геномы. ДНК митохондрий и хлоропластов. Сателлитная ДНК. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Банки нуклеотидных последовательностей, программа "Геном человека". Геномная дактилоскопия. Генетически детерминируемые болезни. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов. Структура хроматина. Полиморфизм ДНК. Репликация различных ДНК и ее регуляция. Теломерные последовательности ДНК. Повреждения и репарация ДНК. Структура транскриптов и регуляция транскрипции у про- и эукариот. Процессинг РНК. Сплайсинг и его виды. Рибозимы. Обратная транскрипция. РНК-содержащие вирусы. Молекулярные основы канцерогенеза. Онкогены. Связь структуры и функции белков. Белковая инженерия. Внеклеточный синтез белков. Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Программируемая клеточная гибель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-5, ПК-1    |
| Б.1.Б.18.1 | Генетика и селекция   | Предмет и задачи генетики. Основные этапы развития. Методы генетических исследований. Материальные основы наследственности. Механизмы размножения прокариот. Клеточный цикл. Митоз                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-7,12, ПК-3 |

|            |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |
|------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|            |                                 | как механизм бесполого размножения у эукариот. Цитологические основы полового размножения. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Наследование при моно- и полигибридном скрещивании. Наследование при взаимодействии генов. Генетика пола. Сцепление генов. Нехромосомное наследование. Особенности генетического анализа у микроорганизмов. Изменчивость, ее причины и методы изучения. Мутационная изменчивость, классификация. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Модификационная изменчивость. Природа гена. Эволюция представлений о гене. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Генетические основы онтогенеза, механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип, стадии и критические периоды онтогенеза. Генетика популяций и генетические основы эволюции: популяция и ее генетическая структура, факторы генетической динамики популяций. Генетика человека: методы изучения, проблемы медицинской генетики. Генетические основы селекции: селекция как наука и как технология, источники изменчивости для отбора, системы скрещивания растений и животных, методы отбора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| Б.1.Б.18.2 | Теория эволюции                 | История эволюционных идей в развитии естественных наук. Учение Ж.Б.Ламарка. Ч.Дарвин и основные положения дарвинизма. Концепция естественного отбора. Монофилетическая теория видообразования. Судьба дарвинизма. Неоламаркизм и генетический антидарвинизм и их причины. Синтетическая теория эволюции как возрождение и обогащение дарвинизма. Современные проблемы эволюционной теории. Генетические основы эволюции. Микроэволюция. Популяция как единица микроэволюции. Факторы, изменяющие генофонд популяций. Генетико-автоматические процессы. Результаты отбора при разных формах изоляции и ее роль в эволюции. Формы естественного отбора. Результаты отбора при разных формах элиминации. Вид и его критерии. Развитие понятия вида в биологии. Структура вида. Понятие политипического вида. Биологические виды. Пути видообразования: географическое и экологическое. Гибридное видообразование и сетчатая эволюция. Макроэволюция и ее связь с микроэволюцией. Современные точки зрения. Дивергенция, конвергенция и параллелизмы. Происхождение таксонов. Моно- и полифилия. Системные подходы к проблемам макроэволюции. Морфологические закономерности эволюции. Эволюция онтогенеза: история вопроса и современные взгляды. Пути биологического прогресса. Проблемы вымирания. Проблемы направленности эволюционного процесса. Современные гипотезы происхождения жизни. Антропогенез. Этапы становления человека. Роль биологических и социальных факторов в эволюции человечества. Антропогенное влияние на ход эволюционного процесса. | ОПК-8             |
| Б.1.Б.19   | Биология размножения и развития | Периоды эмбрионального развития. Взаимосвязь онто- и филогенеза в процессе развития. Основные черты развития анималий и амниот. Адаптация к условиям окружающей среды в процессе развития. Формирование систем органов в эмбриональный период. Становление функциональных систем в процессе развития. Особенности пренатального развития человека. Формирование и функционирование системы мать-плод. Взаимодействие клеток, тканей и органов в процессе развития. Гистогенез, органогенез, системогенез. Причины аномалий в развитии тканей и органов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-9             |
| Б.1.Б.20   | Общая экология                  | Основные этапы развития экологической науки. Структура и задачи современной экологии. Среда и экологические факторы. Законы их действия на организмы. Основные пути воздействия организмов на среду обитания. Адаптивные стратегии видов в разных средах обитания. Жизненные формы. Адаптивные ритмы. Принципы экологических классификаций. Биотическая среда. Типы взаимосвязей организмов, их экологическое и эволюционное значение. Популяции. Системные свойства. Структура и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-2 ,<br>ОПК-10 |

|              |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|--------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|              |                                | динамика. Генеалогические, экологические и информационные связи. Законы роста популяций. Зависимость от плотности. Механизмы гомеостаза. Колебательные циклы. Биоценозы. Принципиальные черты надорганизменных систем. Структура сообществ. Видовое разнообразие. Концепция экологической ниши. Роль трофических отношений и конкуренции в устойчивости сообществ. Мутуалистические связи в сообществах. Механизмы регуляции численности популяций в биоценозах. Законы экологической сукцессии. Специфика островных биоценозов. Экосистемы и биогеоценозы. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Проблемы биологической продуктивности. Деструкционные блоки экосистем, их структура и значение. Биологический круговорот веществ как основа стабильности. Дигрессии в биогеоценозах и их причины. Биосфера как глобальная экосистема. Структура биосферы. Основные геохимические функции жизни. Продукционная и регуляторная функции биосферы как основа жизнеобеспечения человечества. Экология как научная основа рационального природопользования и охраны природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
| Б.1.Б.21     | Безопасность жизнедеятельности | Введение. Основы безопасности жизнедеятельности, основные понятия, термины и определения. Человек и среда обитания. Техногенные опасности и защита от них. Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях. Антропогенные опасности и защита от них. Управление безопасностью жизнедеятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОК-9, ОПК-12     |
| Б1.Б.22      | Биология человека              | Строение и возрастные изменения органов и их систем: опорно-двигательная, сердечно-сосудистая, нервная, пищеварительная, дыхательная, мочевыделительная, эндокринная, репродуктивная системы, система кожных покровов. Макро- и микроскопическое строение органов. Влияние факторов среды на анатомическую изменчивость организма человека. Филогенез органов и их систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-3,12,14      |
| Б.1.Б.23     | Введение в биотехнологию       | Биотехнология получения первичных (незаменимых аминокислот, витаминов, органических кислот) и вторичных метаболитов (антибиотиков, стероидов). Научные принципы обеспечения сверхпродукции. Перспективные источники углерода, азота и ростовых факторов. Биотехнология получения и использования ферментов. Имобилизованные ферменты. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. Биосенсоры для мониторинга. Микробиологический синтез белка и проблемы бесклеточной биотехнологии. Использование методов клеточной инженерии для получения ряда белков (инсулин человека, интерфероны, соматотропин, коровий антиген вируса гепатита В1 и др.). Получение трансгенных растений и животных. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота. Повышение устойчивости растений к различным факторам. Клеточная инженерия. Культура эукариотических клеток животных. Производство моноклональных антител. Получение, культивирование и гибридизация протопластов. Создание искусственных ассоциаций клеток высших растений с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки. Технология получения растений гибридом. Клональное микроразмножение растений и его классификация. Тотипотентность растительных клеток. Экологическая биотехнология. Защита окружающей среды (переработка отходов, контроль за патогенностью, деградация ксенобиотиков). | ОПК-6,11, ПК-5,6 |
| Б1.Б.24      | Физическая культура и спорт    | Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; социально-биологические основы физической культуры; основы здорового образа и стиля жизни; оздоровительные системы и спорт (теория, методика, практика); профессионально-прикладная физическая подготовка студентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОК-8             |
| <b>Б 1.В</b> | <b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |

| Б 1. В.ОД |                                                    | Обязательные дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|-----------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Б1.В.ОД.1 | Иностранный язык в профессиональной деятельности   | Применения иностранного языка для устной и письменной коммуникации в профессиональной сфере. История биологии. Разделы биологии. Выдающиеся зарубежные и русские биологи. Значение биологии в современном мире. Актуальные проблемы естественных наук в современном мире. Охрана окружающей среды. Природа вокруг нас. Энергия будущего. Защита окружающей среды. Greenpeace. Работа в профессиональной сфере. Трудоустройство. Деловая корреспонденция. Научная работа в профессиональной сфере.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОК-5               |
| Б1.В.ОД.2 | Культура речи                                      | Современный русский язык и формы его существования. Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие о языковом паспорте говорящего, языковой личности. Специфика научного стиля. Орфоэпические нормы. Лексические нормы. Морфологические нормы. Синтаксическая сочетаемость                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОК-5               |
| Б1.В.ОД.3 | Правовые и экономические основы природопользования | Правовое регулирование природопользования в РФ. Общие сведения об экологическом праве. Система экологического законодательства в РФ, федеральные законы в области регулирования природопользования.<br>Правовое регулирование ответственности за административные правонарушения в области природопользования. Правовое регулирование охраны атмосферного воздуха, водных объектов. Государственный надзор в области охраны окружающей среды. Порядок организации и проведения проверок. Административная ответственность за правонарушения в области охраны окружающей среды. Защита прав субъектов хозяйственной деятельности (ФЗ о защите прав...). Особенности правового режима ООПТ, обращения с отходами.                                                                                                                                                  | ОК-3, ОК-4, ОПК-13 |
| Б1.В.ОД.4 | Теория и методика обучения биологии                | Методика обучения биологии как наука. Предмет и задачи методики обучения биологии. Основные этапы развития отечественной методики обучения биологии. Система биологического образования в современной школе. Учебно-воспитательные задачи обучения биологии. Основные принципы содержания и структуры школьного курса биологии. Методы обучения биологии. Развитие методов и методических приемов. Активные методы. Проблемный, частично-поисковый, исследовательский подходы в обучении биологии. Формы обучения биологии: урок, лабораторное занятие, экскурсия, практическая работа. Факультативные занятия по биологии. Внеклассная работа. Материальная база обучения биологии. Частные методики обучения. Выполнение курсовых и дипломных работ. Планирование и учет результатов учебно-воспитательной работы. Контроль и оценка знаний и умений учащихся. | ПК-7               |
| Б1.В.ОД.5 | Биогеография                                       | Предмет и задачи биогеографии. Понятие ареала. Типология ареалов. Динамика их границ и структура. Расселение видов. Экологический и систематический викариат. Космополиты, нео- и палеозндемики, реликты, автохтоны и иммигранты. Понятия “Флора” и “Фауна”, принципы их выделения. Флористическое и фаунистическое районирование суши. Флора и фауна материковых и островных территорий. Характеристика флористических и фаунистических царств. Основные показатели структуры растительности и населения животных. Зональные, азональные и интразональные типы растительности. Биогеографическая характеристика основных биомов суши. Биогеография и реконструкция флоры и фауны.                                                                                                                                                                               | ОПК-3              |
| Б1.В.ОД.6 | Геоинформационные системы                          | Понятие пространственных данных. Составные части ГИС. Аппаратное и программное обеспечение ГИС. Классификация ГИС. Данные в ГИС. Свойства пространственных объектов. Растровый и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1              |

|            |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|            |                                           | <p>векторный способ представления данных. Понятие слоя. Топологические отношения в ГИС. Системы управления базами данных(СУБД).Основные функции баз данных. Редактирование и обновление информации. Методы автоматизированной генерализации. Обзор основных характеристик инструментальных ГИС. Модульная ArcInfo (ESRI). Растровые ГИС (Idrasi).Гибридные ГИС (растрово-векторные).Настольные ГИС-системы: MapInfo, GeoDraw/GeoGraph, ArcView. Вьюверы. Отличие ГИС от систем автоматизированного проектирования (CAD) и картографических (MAPPING) систем. Системы автоматического и полуавтоматического ввода картографической информации (векторизаторы): EasyTrace, MapEdit. Источники данных для ГИС. Данные дистанционного зондирования Земной поверхности (ДДЗ), GPS-съёмка, массивы координат, цифровые карты. Качество и точность исходных данных. Выбор базового масштаба, разрешения и уровня детальности в зависимости от назначения ГИС. Классификация объектов. Выбор системы координат и проекции. Комплексные территориальные системы и системы поддержки принятия решений. Представление непрерывных поверхностей. Основные характеристики поверхностей. Матрицы высот, изолинии. Модель данных TIN. Пространственная интерполяция. Цифровые модели рельефа местности (ЦМР). Основы работы в Spatial Analyst (ArcGis). Способы вывода информации в ГИС. Создание тематических карт в ГИС. Создание условных знаков в ГИС. Формирование графиков и диаграмм. Подготовка к выводу на печатные устройства. Оперативная печать. Связь с графическими редакторами.</p> |              |
| Б1.В.ОД.7  | Методы научных исследований               | <p>Метод. Классификация методов. Моделирование. Теоретические общенаучные методы. Эмпирические общенаучные методы. Микроскопия. История открытия микроскопа. Микроскопическая техника. Правила работы со световым микроскопом. Методы приготовления препаратов. Методы окраски препаратов. Микробиологические методы. Микробиология. Микробиологические методы исследования. Приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов. Стерилизация. Методы посевов. Методы культивирования и выделения чистой культуры бактерий. Микроскопирование микроорганизмов. Методы изучения физиологии микроорганизмов. Биотехнологические методы. Биотехнология. История изучения физиологии микроорганизмов. Направления биотехнологии: генная инженерия, клеточная инженерия, промышленная биотехнология. Трансгенные растения. Трансгенные животные. Биоиндикационные методы. Мониторинг. Биоиндикация. Биоиндикаторы. Виды биоиндикации. Биоиндикация загрязнения воздуха, почвы, водных объектов. Лихеноиндикация. Мониторинг окружающей среды.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-13       |
| Б1.В.ОД.8  | Органическая химия                        | <p>Предмет органической химии. Теория химического строения. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов. Гидроксильные производные углеводородов. Простые эфиры. Оксосоединения. Карбоновые кислоты и их производные. Нитросоединения. Амины. Диазо- и азосоединения. Органические соединения серы. Гетерофункциональные соединения. Углеводы. Гетероциклические соединения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-2        |
| Б1.В.ОД.9  | Биологические ресурсы Вологодской области | <p>Характеристика природопользования; растительные ресурсы Вологодской области и их рациональное использование; животные биологические ресурсы Вологодской области.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-10, ПК-6 |
| Б1.В.ОД.10 | Протистология                             | <p>Положение в системе органического мира. Систематическое разнообразие протистов. Размножение и жизненные циклы протистов. План строения и функционирования представителей основных систематических групп. Эволюция основных таксонов одноклеточных. Экологическая роль протистов в экосистемах, значение для человека.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-3        |

|            |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Б1.В.ОД.11 | Биоиндикация и биотестирование                                        | <p>Экологическое нормирование состояния окружающей среды. Краткий очерк развития биоиндикации и её экологические основы. Основы биоиндикации. Основы токсикологии. Биоиндикация на разных уровнях организации живой материи. Области применения биоиндикации. Биотестирование. Биотесты, их разнообразие. Математический аппарат биотестирования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-6, ОПК-10                |
| Б1.В.ОД.12 | Курсовой проект (по наукам о биологическом разнообразии, по экологии) | <p>Курсовой проект как вид учебной и научной деятельности студентов. Общие методологические проблемы биологических исследований. Принципы планирования научного исследования. Этапы исследования. Общая структура работы. Общие требования к разным разделам курсового проекта. Источники информации для курсового проекта. Литературные источники. Фондовые материалы. Интернет как источник информации. Общие принципы отбора, фиксации и использования готовой информации. Правила оформления библиографии. Методы исследования: общие принципы выбора методик. Требования к сбору материала. Классификация методов исследований. Выбор методики работы. Полевые работы. Камеральная обработка материала. Банк данных. Обработка и хранение коллекционных материалов. Принципы математической обработки результатов исследования. Принципы статистической обработки результатов исследования. Принципы использования картографического материала, представления материала в виде карт и их анализ. ГИС-технологии. Подготовка публичного выступления. Подготовка научной публикации.</p> | ОК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-8 |
| Б1.В.ОД.13 | Иммунология                                                           | <p>Предмет и задачи иммунологии; ее место и роль в современной биологии, медицине и народном хозяйстве. Связь с молекулярной биологией, генетикой, биохимией, биофизикой, биотехнологией, физиологией и математическим моделированием процессов. Возникновение и развитие иммунологии. Теории иммунитета. Теория боковых целей П. Эрлиха. Инструктивная теория Полинга. Теория естественного отбора Н. Эрне. Теория непрямой матрицы Ф. Бернета и Ф. Феннера. Клонально-селекционная теория Ф. Бернета. Объяснение иммунологических феноменов с позиции каждой теории. Антигены. Антитела. Иммунная система. Эволюция иммунитета. Основные феномены клеточного и гуморального иммунитета. Иммунодефицитные состояния</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-4                        |
| Б1.В.ОД.14 | Микология                                                             | <p>Отличительные черты грибов, положения в макросистеме органического мира. Современные взгляды на происхождение грибов. Особенности строения грибной клетки вегетативного тела. Особенности метаболизма грибов. Размножение грибов, варианты жизненных циклов, плеоморфизм грибов. Общая характеристика группы настоящие грибы, принципы классификации. Отделы Хитридиомикота и Зигомикота, возможные пути эволюции бесполого размножения в связи с приспособлением к наземному образу жизни. Общая характеристика сумчатых грибов. Строение плодовых тел, их эволюция, особенности жизненного цикла. Классификация сумчатых грибов. Общая характеристика отдела Базидиомикота, цикл развития, деление на классы. Класс Ржавчинные грибы, цикл развития, полные и неполные циклы. Класс Устимицеты, формы паразитизма и способы инфекции хлебных злаков разными видами головневых. Лишайники – симбиотические организмы и их систематическое положение.</p>                                                                                                                                | ОПК-3                        |
| Б1.В.ОД.15 | Экологическая физиология                                              | <p>Адаптации организма к условиям среды. Общие механизмы устойчивости и структура адаптационного процесса. Классификация адаптаций. Критерии и механизмы адаптаций. Гомеостаз и адаптация. Роль ЦНС. Стресс и адаптация. Уровни адаптации. Фазность адаптационного процесса. Обратимость адаптаций. Стресс и его физиологические основы. Механизмы стресса. Системы регуляции в условиях стресса. Общие представления о стрессе и факторах, вызывающих стресс. Особенности проявления стрессовых реакций. Типы повреждений под действием стрессоров. Специфические и неспецифические стрессовые реакции. Генетическая и гормональная регуляция стрессовых реакций. Действие</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-4                        |

|             |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
|-------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|             |                                         | неблагоприятных факторов среды обитания на растения и животных. Оksислительный стресс и антиоксидантная система растений. Стрессы физической природы. Стрессы химической и биологической природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
| Б.1.В.ОД.16 | Экология популяций и сообществ          | <p>Основные понятия популяционной экологии. Популяция как форма существования вида и элементарная единица микроэволюционных процессов. Экологическая трактовка понятия популяция. Топографический ряд популяционных биосистем: организм, клоны, заросли (семьи), местная (локальная) популяция, ландшафтная популяция. Адаптации в популяциях. Онтогенез и циклы воспроизведения растений, животных и грибов. Дифференциация элементов популяции: половая, возрастная, онтогенетическая, размерная, экобиоморфологическая, ритмологическая, по этапам развития. Демографические показатели популяций. Динамика популяций. Пространственная структура популяций. Этологическая структура популяций животных. Влияние экологических факторов на структуру популяций. Различия и сходства между популяциями представителей разных царств. Взаимодействие популяций (ценопопуляций).</p> <p>Биоценозы как сложные биологические системы надорганизменного уровня. Трофическая структура биоценозов. Ключевые виды. Особенности популяционной жизни ключевых и подчиненных видов, их популяционные мозаики, роль в экосистемах. Мозаично-циклическая организация биоценозов и перспективы ее развития. Биотические связи и отношения. Структура и динамика сообществ и их комплексов в лесных, пойменных и болотных ландшафтах Земли.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-10    |
| Б.1.В.ОД.17 | Экология человека и социальные проблемы | <p>Экология человека как наука, ее объект и предмет исследования, связи с другими науками. Человек как биосоциальное явление. Основные этапы антропогенеза. Этапы становления психики. Социальная эволюция человека. Биологические основы адаптации человека. Механизмы кратковременной и долговременной адаптации. Стратегии адаптации, возрастные ее изменения. Понятие нормы и патологии. Уровни удовлетворительной адаптации, напряжения и срыва адаптационных механизмов. Работоспособность, ее этапы. Утомление, переутомление. Основы биоритмологии. Рассогласование биоритмов: сезонная депрессия, десинхроноз, синдром хронической усталости, профессиональное выгорание. Понятие общего адаптационного синдрома. Стресс, классификация стресс-факторов, стадии стрессорной реакции. Понятие и значение эустресса и дистресса. Иммуниетет как форма генетической памяти, способы сохранения и укрепления иммунитета. Генетические аспекты онтогенеза. Критические периоды онтогенеза. Теории и механизмы старения. Влияние на организм человека абиотических факторов. Нормы реакции организма человека. Формирование температурной, высотной, световой адаптации. Акклиматизация. Закаливание, его виды, принципы, значение. Биологическая адаптация к особенностям климатогеографической среды (факты и гипотезы). Адаптивное значение расовых признаков. Понятие и виды адаптивных типов на современном этапе антропогенеза. Формирование урбанистического экотипа. Активный и пассивный характер адаптации. Динамика численности населения, ее размещение на земном шаре, миграции населения, основы медицинской географии. Нормирование качества окружающей среды. Терапевтическое воздействие факторов неживой природы. Влияние на организм человека биотических факторов. Особенности питания современного человека. Симбионтные, синантропные, паразитические организмы. Инфекционные, паразитарные заболевания, их характеристики. Хозяйственное, эстетическое, психотерапевтическое воздействие элементов живой природы на человека. Специфика среды обитания человека. Физические, химические и психологические факторы техногенной среды обитания человека. Акселерация и ретардация, их</p> | ОПК-2, 14 |

|             |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|-------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|             |                           | <p>гипотезы, биологическое значение. Роль семьи в современных условиях. Сексуальная революция и ее последствия. Социальная, психологическая, техногенная безопасность. Человек в потоке информации, информационные аспекты безопасности.</p> <p>Организация системы экологического мониторинга. Основные направления экологического мониторинга в России. Экологический мониторинг природной среды. Мониторинг атмосферного воздуха. Регулярная сеть мониторинга качества атмосферного воздуха в России, организация постов наблюдений. Особенности отбора проб для оценки характера загрязнения воздуха. Программы мониторинговых исследований качества воздуха. Основные характеристики загрязнения воздуха (ИЗА, ПДК). Мониторинг шумового загрязнения. Мониторинг почвенного покрова и донных отложений водоемов. Организация сети наблюдений за качеством почв в России. Лимитирующие показатели вредности веществ: Показатель суммарного загрязнения почв (Zc). Специфика оценки качества донных отложений в пресноводных и морских водоемах. Мониторинг поверхностных вод суши и морских вод. Сеть мониторинга качества водной среды в России. Лимитирующие показатели вредности веществ. Комплексная оценка качества поверхностных вод суши и морских вод с использованием индекса загрязненности вод (ИЗВ). Мониторинг питьевой воды. Гигиенические нормативы содержания вредных веществ в питьевой воде. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Понятие о поглощенной, эквивалентной и эффективной эквивалентной дозах. Биологический мониторинг. Общие представления о биологическом мониторинге. Возможности, преимущества и недостатки оценки состояния окружающей среды по биотическим и биотическим показателям. Понятие биологического мониторинга, его цели и задачи. Классификация подсистем биомониторинга: мониторинг популяций, генетический мониторинг, социально-гигиенический мониторинг, гидробиологический мониторинг, сеть комплексного мониторинга загрязнения природной среды и состояния растительности. Региональный экологический мониторинг. Областная система экологического мониторинга. Состояние атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и минерально-сырьевых ресурсов в Вологодской области.</p> | ОПК-10, ПК-6 |
| Б.1.В.ОД.18 | Экологический мониторинг  | <p>Введение. Понятие «флора». Таксономический состав флоры. Богатство флоры, ее ботанико-географическая и экологическая обусловленность. Особенности флоры Вологодской области и ее анализ (таксономический, ботанико-географический, биолого-экологический). История формирования флоры области. Ботаники-исследователи флоры и их вклад в ее изучение. Направления охраны: Красные книги, охраняемые территории, мониторинг редких видов</p> <p>Понятия «фауна», «региональная фауна». Многообразие систематических и экологических групп животных Вологодской области. Изученность и основные этапы исследования животных Вологодской области. Формирование фауны области. Этапы заселения животными территории области. Разнообразие животных региона, его динамика и ее причины, стратегии сохранения биоразнообразия, редкие животные и их охрана, Красная книга (животные), охраняемые территории, мониторинг редких видов.</p> <p>Эколого-аналитические методы исследования. Методы биологического контроля за состоянием окружающей среды. Комплексное действие загрязняющих веществ. Программы наблюдения за качеством поверхностных вод, почв и воздуха. Физико-химические методы анализа загрязнения окружающей среды. Спектрофотометрия. Хроматография. Потенциометрический и кондуктометрический методы анализа. Биоиндикационные исследования. Виды и типы биоиндикации. Методы биоиндикации. Регистрирующие и накапливающие индикаторы. Биоиндикация на разных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-3        |
| Б.1.В.ОД.19 | Флора Вологодской области |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-3        |
| Б.1.В.ОД.20 | Фауна Вологодской области |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-3        |
| Б.1.В.ОД.21 | Большой практикум         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-6        |

|             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|-------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|             |                          | уровнях организации живой материи. Применение биологических процессов и биохимических параметров как индикаторов. Особенности биоиндикации на организменном уровне. Особенности биоиндикации на популяционном уровне. Особенности биоиндикации на уровне биоценозов. Экологические ряды биоценозов и циклические комплексы как индикаторы процессов. Ландшафтная индикация. Области применения биоиндикации. Физиолого-биохимические исследования. Разнообразие используемых тест-функций. Биотестирование по физиолого-биохимическим показателям. Биотестирование по анатомо-морфологическим показателям.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Б.1.В.ОД.22 | Основы биоэтики          | Понятие этики. Этика экологическая, медицинская, биологическая. Принципы этической биологии. Принципы биологического равноправия или биологической демократии. Антропоцентризм, теоцентризм. Натуралистическая этика. Роль натуралистов и естествоиспытателей в становлении биоэтики. «Анализ подходов к этическим проблемам: биология, моральная философия, общественность, религия, медицина. Идея прогресса человечества. Проблемы биоэтики в связи с развитием биотехнологии, генной инженерии и экономики. Этические проблемы клонирования органов и тканей человека, философские аспекты. Отражение моральных аспектов биоэтики в литературе и искусстве, формирование общественного мнения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-12       |
| Б.1.В.ОД.23 | Экологическая экспертиза | Система Управления в области охраны окружающей среды в РФ. Инструменты природоохранного регулирования. Экологическое нормирование и разрешительная деятельность. Основы экологических оценок. Определение, структура и правовые основы экологической оценки в России. Основы содержания экологической оценки намечаемой деятельности. Специальные механизмы ЭО. Правовые основы экологической экспертизы. Виды экологических экспертиз. Государственная экологическая экспертиза. Общественная экологическая экспертиза. Объекты государственной экологической экспертизы. Процедура проведения государственной экологической экспертизы. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Содержание ОВОС. Цели и задачи ОВОС. Основные нормативно-правовые документы. Этапы процедуры ОВОС. Решаемые ОВОС методические задачи. Требования к материалам ОВОС. Обзор применения ОВОС. Экспертиза как процедура оценивания достаточности экологического обоснования проектов. Принципы экологического обоснования выбора способа производства, технологии хозяйственных начинаний. | ОПК-13, ПК-6 |
| Б.1.В.ОД.24 | Аналитическая химия      | Общий курс аналитической химии содержит изложение теории, основанной на равновесной термодинамике и кинетике химических процессов и её приложении к методам гравиметрии и титриметрии. Курс состоит из двух частей. В первой части изучаются качественный анализ, методы открытия и идентификации ионов и сложных веществ из их смесей. Во второй части курса рассматриваются титриметрические инструментальные методы анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-2        |

|              |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|--------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Б.1.В.ОД.25  | Физическая и коллоидная химия                                  | Физическая химия – дисциплина, направленная на изучение фундаментальных законов химической термодинамики, основных закономерностей химической и электрохимической кинетики, условий самопроизвольного протекания химических и электрохимических реакций, фазового и химического равновесия, поверхностных явлений, межмолекулярных взаимодействий в растворах электролитов, принципов классификации электродов и электрохимических систем. Коллоидная химия – дисциплина, направленная на формирование представлений об универсальности дисперсного микрогетерогенного состояния веществ, природных объектов, раскрытие фундаментальных проблем физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений, рассмотрение технических приложений науки о коллоидах.                                                                       | ОПК-2   |
|              | Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту | Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.<br>Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.<br>Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.<br>Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОК-8    |
| Б.1.В.ДВ     | <b>Дисциплины по выбору</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
| Б.1.В.ДВ.1.1 | Вторичные метаболиты растений                                  | <b>Общая характеристика вторичных метаболитов.</b> Признаки, функции, локализация вторичных метаболитов. <b>Фитохимия вторичного метаболизма. Биохимия вторичного метаболизма. Физиология вторичного метаболизма.</b> Основные классы вторичных метаболитов. <b>Терпены и терпеноиды (изопrenoиды). Фенольные соединения. Алкалоиды. Другие группы вторичных метаболитов. Распространение вторичных метаболитов в растениях региона. Эфирномасляные растения. Дубильные и красильные растения. Таннидоносные растения области. Лекарственные растения. Ядовитые растения.</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-4,7 |
| Б.1.В.ДВ.1.2 | Эволюционная генетика                                          | <b>Микроэволюционная генетика.</b> Генетико-экологические основы микроэволюции. Основы популяционной генетики. Резерв популяционной изменчивости. Генетический полиморфизм популяций. Генетические процессы. <b>Генетические основы движущих сил эволюции.</b> Генетико-экологический критерий видообразования. Эволюция как адапциогенез. Регуляторные механизмы в популяциях. <b>Макроэволюционная генетика.</b> Механизмы эволюции генома. Геномика как эволюционное направление. Генная инженерия и биотехнологии как методы эволюционной генетики. Генетические основы онтогенеза. Генетические основы антропогенеза. Структурно-функциональная организация генома человека. Прикладная генетика человека, фармакогенетика, экологическая генетика, генетическая токсикология. Возможности генетической коррекции заболеваний. | ОПК-4,7 |
| Б.1.В.ДВ.2.1 | Гидробиотаника                                                 | Гидробиотаника, основные понятия. Классификация прибрежно-водной растительности. Прибрежно-водная растительность и типология водоемов. Индикаторное значение прибрежно-водных растений. Биомасса и продукция прибрежно-водной растительности. Биомасса растительности. Динамика развития сообществ прибрежно-водной растительности. Трофическая роль прибрежно-водных растений. Прибрежно-водные растения в системе водного биоценоза. Охрана и рациональное использование прибрежно-водных растений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-2,3 |
| Б.1.В.ДВ.2.2 | Фитодизайн                                                     | Основные понятия. «Аранжировка цветов», «флористическое искусство», «цветочный дизайн». Тенденции в современной флористике. Основные направления в фитодизайне. Художественные приемы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-2,3 |

|              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              |                                   | <p>(элементы) и принципы дизайна. Композиции из живых растений. Европейская аранжировка цветов. Восточная аранжировка – икебана (школа Согецу). Создание композиций из сухого материала. Фитодизайн интерьера. Влияние экологических факторов на жизнедеятельность растений. Режим питания. Способы размножения декоративных растений. Ассортимент декоративных растений. Фитодизайн ландшафтных форм. Клумбы, рабатки, бордюры, солитеры. Группы, миксбордюры. Альпинарий. Газоны.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
| Б.1.В.ДВ.3.1 | Экологическая морфология животных | <p>Уровни организации и симметрия животных. Направления морфологической эволюции животных. Уровни организации: клеточный, тканевый, системный. Типы симметрии: асимметричные, радиальная, билатеральная. Связь уровня организации и типа симметрии с условиями обитания и образом жизни. Эволюция и эколого-морфологические особенности основных систем органов. Эволюция покровов. Эволюция опорно-двигательного аппарата. Эволюция способов передвижения и двигательного аппарата животных. Использование типов движения животных в бионике. Транспортные системы. Транспорт веществ у бесполостных, первичнополостных и целомических животных. Эволюция пищеварительной системы. Типы питания у животных. Значение трофической специализации в эволюции животных. Эволюция дыхательной системы. Многообразие способов дыхания животных. Эволюция кровеносной и лимфатической систем. Эволюция выделительной системы. Продукты обмена: соли, аммиак, мочевина, мочевая кислота. Гомеостаз. Механизм поддержания гомеостаза. Эволюция половой системы водных и наземных животных. Происхождение и формирование половой системы. Яйцеклетка и ее типы. Сперматозоид. Оплодотворение наружное и внутреннее. Икрометание, откладка яиц. Яйцеживорождение, живорождение. Икра, ее строение. Яйцо, его строение. Развитие с метаморфозом. Развитие без метаморфоза. Особенности развития у наземных позвоночных: зародышевые оболочки, плацента. Забота о потомстве, охрана, научение, воспитание. Нервно-гуморальная регуляция жизненных процессов организма и поведения животных. Эколого-морфологические особенности нервной системы и органов чувств. Типы нервных систем и их изменения. Усложнение поведения в связи с развитием нервной системы. Органы чувств. Зависимость строение и работы от условий среды и образа жизни.</p> | ОПК-4 |
| Б.1.В.ДВ.3.2 | Функциональная зоология           | <p><b>КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ КАК ОБЩИЙ ПРИЗНАК ЖИВОТНЫХ ОРГАНИЗМОВ.</b> Структурные элементы и их функции. Органеллы клетки. Клеточная мембрана. Пиноцитоз и фагоцитоз. <b>ПИТАНИЕ.</b> Видоспецифичный выбор пищи. Способы питания животных и их эволюция. Особенности поглощения и переваривания пищи. Особенности поведения, связанные со способами получения пищи. Паразитизм. Химическая защита от поедания. Степень использования пищи. <b>ЦИРКУЛЯЦИЯ.</b> Системы циркуляции. Осмотические процессы. Обособленные пространства и полости: кровеносные сосуды, целом и межклеточные пространства. Гастроваскулярная система. Гемоцель и гемолимфа. Принципиальная схема кровеносной системы. Состав и функции крови. Дыхание. Органы дыхания. Факторы, влияющие на дыхание. <b>ОСМОРЕГУЛЯЦИЯ И ЭКСКРЕЦИЯ</b> как важнейшие гомеостатические процессы. Азотистый обмен: аммонийотелы, уриотелы и урикотелы, пуриноотелы. Изоляция экскретов в организме. Перемещение молекул растворенных веществ по градиенту и против градиента концентрации. <b>РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ.</b> Бесполое и половое размножение. Партеногенез: варианты, значение, преимущества, причины. Типы полового размножения. Механизмы предопределения пола. Гермафродитизм. Функциональный анализ жизненных циклов (на примере насекомых). <b>ДВИЖЕНИЕ.</b> Амебoidalное, мерцательное и мышечное движение. Летательная мускулатура и полет насекомых. <b>СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ.</b> Нервная клетка. Явление передачи</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-4 |

|              |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
|--------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              |                                             | импульса. Типы нервной системы. Процесс цефализации. Рецепторы. Зрение. Химическая коммуникация. <b>ПОВЕДЕНИЕ.</b> Стереотипное (врожденное) и приобретенное поведение. Обучение. Регуляция поведения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
| Б.1.В.ДВ.4.1 | Прикладная этология                         | <p>Этология как наука. Классическая этология и прикладная этология. Зоопсихология как самостоятельный раздел общей психологии. Роль прикладной этологии в системе зоотехнических дисциплин. Индивидуальное и групповое поведение животных. Структура индивидуального поведенческого акта. Поведение животного как единая система психомоторных и вегетативных явлений животного организма. Роль сенсорных систем в организации индивидуального поведенческого акта. Внутренние побудительные мотивы поведения животных. Классификация потребностей животного организма. Мотивации поведения животных. Эмоции как причины поведения животного. Неактивные формы поведения животных. Понятие о врожденном поведении. Приобретенные формы поведения. Социальные взаимоотношения животных в группах. Иерархия как организующее начало социальных отношений в группе животных. Половое поведение животных. Родительское поведение животных. Поведение животных в различных условиях. Адаптации животных к экстремальным факторам среды. Доместификация как фактор этологической изменчивости видов. Животные в городе. Благополучие животных как морально-этическая и экономическая категория.</p>                                                                                                                                                                                    | ОПК-2 |
| Б.1.В.ДВ.4.2 | Прикладная зоопсихология                    | <p>Предмет и методы зоопсихологии. История зоопсихологии как науки. Эволюция психики. Инстинктивное поведение животных. Индивидуально-приспособительная деятельность животных. Элементарное мышление животных. Общественное поведение животных. Коммуникация и язык животных. Развитие психики животных в онтогенезе. Прикладная зоопсихология. Предмет, задачи и методы прикладной зоопсихологии. Значение прикладной зоопсихологии для животноводства и звероводства. Прикладная ихтиопсихология и задачи промышленного рыболовства и рыбоводства. Практическое значение дрессировки животных. Психологический анализ процесса дрессировки (зоопсихологическая теория дрессировки). Психическая деятельность животных и технический прогресс (вопросы бионики, роботизации и компьютеризации, космических и подводных исследований, безопасности воздушного и наземного транспорта, геологической разведки и др.).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-2 |
| Б.1.В.ДВ.5.1 | Биозоологические основы сельского хозяйства | <p>Почва как природно-историческое тело и основное средство сельскохозяйственного производства. Плодородие почвы. Факторы почвообразования. Состав и свойства почв. Классификация почв. Характеристика основных типов почв по зонам страны. Эрозия почв. Охрана почв и рациональное использование земельных ресурсов. Земледелие как наука о рациональном использовании почв и повышении их плодородия. Основные законы земледелия. Биологические особенности способов, норм и сроков посева. Системы земледелия. Научные основы химизации земледелия и животноводства. Органические и минеральные удобрения. Понятие о гербицидах, инсектицидах, репеллентах, аттрактантах, фунгицидах, зооцидах и других защитных веществах. Условия их применения без нарушения биологического равновесия в природе.</p> <p>Культурные растения, их классификация и происхождение. Важнейшие зерновые, зернобобовые, масличные, прядильные, кормовые, овощные и плодово-ягодные культуры. Корнеплоды и клубнеплоды. Их морфологические, биологические и хозяйственные особенности. Технология выращивания на пришкольном и (или) приусадебном участке. Сельскохозяйственные животные, их происхождение и разведение. Биологические особенности и хозяйственное значение крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, кроликов и птицы. Особенности разведения, кормления и содержания.</p> | ОПК-2 |

|              |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|              |                                              | Опытническая работа школьников с растениями и животными.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
| Б.1.В.ДВ.5.2 | Фитопатология                                | Значение защиты растений в сельскохозяйственном производстве, ее теоретические основы, задачи и проблемы. Понятие о болезнях растений и принципы классификации болезней. Методы защиты растений от болезней. Организационно-хозяйственные мероприятия по защите растений от болезней. Агротехнический и биологический метод защиты растений от болезней. Химический метод борьбы с болезнями растений. Способы применения пестицидов. Защита сельскохозяйственных культур от болезней. Болезни зерновых и зерновых бобовых культур. Болезни картофеля и др технических культур. Болезни овощных культур. Болезни плодово-ягодных культур                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-2 |
| Б.1.В.ДВ.6.1 | Экологическая анатомия и морфология растений | <i>Гистология растений.</i> Общие морфолого-анатомические особенности высших растений (Embryophyta или Cormophyta). Ткани и принципы их классификации. Образовательные ткани (меристемы), их значение в жизни растений. Постоянные ткани и их классификация. Функциональные системы растений и слагающие их ткани. Система покровных тканей. Система проветривания. Механическая система Система проведения веществ. Система фотосинтезирующих и запасающих тканей. Система поглощения веществ. Система выделения веществ. Анатомия и морфология вегетативных органов. Зародыши споровых и семенных растений. Побег и система побегов. Образование системы побегов. Стебель, его функции, особенности морфологии и анатомии. Лист - боковой орган побега. Специализация и метаморфозы побегов. Корень. Корневые системы. Биоморфология растений. Общие представления о жизненных формах (биоморфах). Классификация жизненных форм растений.                                                                                                                                                                                 | ОПК-2 |
| Б.1.В.ДВ.6.2 | Функциональная ботаника                      | Растение – как объект исследования. Строение и разнообразие растительных клеток. Общие понятия. Отличие от животных клеток. Усложнение внутренней структуры растений и их морфологической дифференциации в связи с жизнью на суше. Морфологическая дифференциация клеток как следствие разделения их функций. Значение одревеснения оболочек для эволюции высших растений. Ткани и принципы их классификации. Анатомо-физиологическая классификация тканей. Образовательные ткани (меристемы), их значение в жизни растений. Постоянные ткани и их классификация. Ткани первичные и вторичные, простые и сложные. Система покровных тканей. Система проветривания. Система фотосинтезирующих и запасающих тканей. Механическая система. Система проведения веществ. Ксилема. Флоэма. Проводящие пучки. Система поглощения веществ. Система выделения веществ. Общие представления о жизненных формах (биоморфах). Биоморфологические и эколого-биотические признаки, используемые для выделения жизненных форм. Классификация жизненных форм растений. Различия между древесными, полудревесными и травянистыми растениями. | ОПК-2 |
| Б.1.В.ДВ.7.1 | Паразитология и медицинская зоология         | Паразитизм как эволюционно-экологическое явление. Паразитология как самостоятельная наука Этапы развития паразитологии. Вклад отечественных ученых в развитие науки. Паразитизм как общебиологическое явление, его сходство и различия с другими типами биотических отношений; пути перехода к паразитизму в разных систематических группах организмов. Эволюция представлений о паразитизме. Экологическая концепция паразитизма. Ложный, факультативный и облигатный паразитизм. Распространение паразитизма в животном мире. Полостные, тканевые, внутриклеточные паразиты. Пути возникновения паразитизма в животном мире. Роль макрофагов. Адаптации паразитов и хозяев. Становление паразитического образа жизни в процессе эволюции животного мира. Типология паразитов и их хозяев. Морфофизиологический регресс при переходе к паразитизму. Комплексы морфофизиологических адаптаций. Сложность жизненных циклов паразитов как адаптация к расселению вида. Метагенез и гетерогония. Основные тенденции эволюции жизненных циклов                                                                                  | ОПК-3 |

|              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|--------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|              |                            | <p>паразитов. Синхронизация жизненных циклов паразитов и хозяев. Условия устойчивости системы паразит-хозяин. Антагонистические взаимоотношения паразита и хозяина, паразитарные заболевания. Паразиты как переносчики заболеваний. Специфичность паразитов, ее относительный характер. Основы медицинской зоологии: возбудители, переносчики, резервуарные хозяева, природно-очаговые заболевания. Паразиты человека, ядовитые животные. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации.</p> <p><b>История изучения водных экосистем.</b> Исследование отдельных элементов экосистем и формирование частных наук. Современная экология водных систем как объединение разных направлений исследований. Основные подходы к изучению водных экосистем при формировании аут-, дем- и синэкологии, современной системной экологии. Методы изучения водоемов. Изученность водоемов Вологодской области и аспекты их мониторинга. <b>Специфика водной среды обитания.</b> Этапы формирования гидросферы. Жизнь гидросферы как общий круговорот воды, Гидросфера как сложно структурированная система. Классификация водных экосистем, их пространственное обособление и типология объектов. Специфические условия водной среды для обитания гидробионтов. Физические свойства воды как лимитирующие факторы и основа для выработки адаптации гидробионтов. <b>Особенности гидробиоценозов.</b> Функционирование водных сообществ. Особенности дифференциации и взаимодействия ниш, роль конкуренции и хищничества. Продуценты, консументы и редуценты водоемов. Специфика фитопланктона как основного продуцента. Факторы, лимитирующие скорость создания биомассы. Особенности пространственного распределения продукции, широтная и вертикальная зональность, мозаичность и гидродинамические свойства воды. Эффективность передачи энергии и экологические пирамиды. Скорость потока энергии и число трофических уровней. Преобладание пастбищных цепей и живого органического вещества. Степень замкнутости круговорота вещества. Факторы высокой скорости оборота биомассы. Особенности и роль редуцентов. Продуцционно-деструкционные процессы. Регуляция водных экосистем. Развитие водных экосистем. <b>Антропогенное воздействие на гидросферу.</b> Основные направления и последствия антропогенного преобразования гидросферы. Усиление традиционных направлений использования водоемов (рыболовство, водоснабжение, транспортные пути, деятельность на водосборе). Возникновение новых технологий использования водоемов, создание техногенных акваторий, преобразование из одних в другие типы экосистем, преобразование и создание биотопов, изменение водосборов, гидроэнергетика, добыча полезных ископаемых. Последствия судоходства, лесосплава. Влияние гидротехнических сооружений и гидромеханизированных работ на состояние водоемов. Изъятие воды, водозаборы и проблема рыбозащиты. Загрязнение водоемов. Проблемы устойчивости водных экосистем, сохранения биологического разнообразия при устойчивом использовании биоресурсов.</p> | ОПК-3        |
| Б.1.В.ДВ.7.2 | Гидроэкология              | <p>Экологическая безопасность как составляющая национальной безопасности России. Экологический гомеостаз. Пределы экологической безопасности. Принципы экологической безопасности. Экологические проблемы современности (глобальные и локальные). Экологические проблемы Российской Федерации. Федеральные целевые программы в области экологической безопасности. Источники загрязнения окружающей среды (общая характеристика). Влияние экологических факторов на состояние здоровья человека. Экологически обусловленные заболевания. Экологически обусловленные заболевания химической этиологии. Заболевания, обусловленные радиоактивным загрязнением окружающей среды (отдаленные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-14, ПК-6 |
| Б.1.В.ДВ.8.1 | Экологическая безопасность |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |

|              |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|              |                          | последствия острого и хронического облучения). Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. Заболевания, обусловленные повышенным шумом и вибрациями. Пути решения экологических проблем. Нормирование качества окружающей среды. Экологическая оценка состояния региона. Прогнозирование динамики здоровья населения в регионах по нозологическим группам заболеваний. Средства и методы управления в сфере обеспечения безопасности окружающей среды. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Международные договоры в области экологической безопасности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Б.1.В.ДВ.8.2 | Экологический менеджмент | <p>Качественные изменения в подходах к решению экологических проблем. Модельные варианты эколого-экономического развития хозяйствующих субъектов. Становление и содержание экологического менеджмента. Система управления природопользованием в России. Система международных стандартов как основной инструмент экологического менеджмента. азвитие системы экологического менеджмента в организации. Формирование системы экологического менеджмента. Организация деятельности в рамках системы экологического менеджмента. Управление ресурсами и ресурсосбережение. Концепция стратегии «Более чистое производство». Управление отходами на предприятии. Практические подходы к минимизации отрицательного воздействия производства на ОС в системе экологического менеджмента. Классификации подходов и методов минимизации: - по времени и возможностям реализации; - по обязательности исполнения; - по принципам осуществления (организационные, технологические и технические). Организационные методы и подходы. Технологические и технические методы и подходы: к процессам производства (изменение технологии производства и аппаратного оформления); непосредственно к источникам загрязнения (источники сбросов и выбросов; работа с отходами). Многообразие инструментов экологически ориентированного управления. Оценка эколого-экономической эффективности деятельности. Отчетность и документация экологически ориентированного управления. Экологический аудит в системе экологически ориентированного управления Особенности экологического учета и отчетности. Общие требования к системе экологического учета. Аудирование как вид профессиональной экологической деятельности; классификация программ аудирования. Экологический аудит и международные стандарты. Общая методика разработки и реализации программы аудита систем экологического менеджмента. Критерии аудита систем экологического менеджмента. Методы экологического аудирования. Экологический маркетинг в системе экологического менеджмента. Маркетинг как управленческая концепция («образ мышления»). Маркетинг - как образ действий, система практических приемов и мер, направленных на достижение успеха на рынке. Маркетинг как область знаний, наука со специфическим предметом исследований. Маркетинговый механизм управления охраной окружающей среды. Основные маркетинговые подходы в области экологии.</p> | ОПК-14, ПК-6 |
| Б.1.В.ДВ.9.1 | Основы ландшафтоведения  | <p>Этимология и семантика термина «ландшафт». Концепция природного территориального комплекса (ПТК). Региональное и типологическое понимание ландшафта. Учение о морфологической структуре ландшафта. Хорологическая концепция ландшафта. Ландшафтное районирование. Системная парадигма в ландшафтоведении. Системообразующие связи ландшафта: вещественные, энергетические, информационные связи; радиальные и латеральные; прямые и обратные. Ландшафтные катены, хорионы, экотоны. Эволюция, динамика и этапы развития геосистем. Эволюционные и генетические ряды. Динамические ритмы и тренды; сукцессии, катастрофы. Устойчивость геосистемы. Геоэкологическая и историко-культурная концепции ландшафта. Природно-антропогенный ландшафт</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-2        |

|               |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|---------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|               |                                        | <p>как исторический и культурный феномен. Классификация и систематика ландшафтов Принципы классификации: исторический, генетический, структурный, функционально-динамический и др. Ландшафтное картографирование: принципы, методы, алгоритмы. Типы ландшафтных карт. Ландшафтная карта как объект научного исследования. Ландшафтное планирование и особо охраняемые природные территории. Принципы экологического каркаса, базовые элементы экологического каркаса. Место в экологическом каркасе особо охраняемых природных территорий, иных объектов природного и культурного наследия. Прикладные оценки территории и антропогенного преобразования ландшафтов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| Б.1.В.ДВ.9.2  | Биоразнообразие ландшафтов             | <p>Понятие биоразнообразия. Уровни оценки биоразнообразия. Этимология и семантика термина «ландшафт». Концепция природного территориального комплекса (ПТК). Экосистемы и геосистемы. Влияние особенностей ПТК на формирование биоразнообразия. Ландшафтные катены, хорионы, экотоны. Эволюция, динамика и этапы развития геосистем. Эволюционные и генетические ряды. Динамические ритмы и тренды; сукцессии, катастрофы. Устойчивость геосистем и экосистем. Сохранение биоразнообразия.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-2 |
| Б.1.В.ДВ.10.1 | Экологическое воспитание и образование | <p>Актуальность экологического образования на современном этапе развития общества. Принципы экологического образования. Модели экологического образования. Экологическая культура личности. Современный этап развития экологического образования и воспитания. Экологическое воспитание и образование в семье. Работа с родителями по экологическому воспитанию детей. Экологическое воспитание и образование детей дошкольного возраста. Экологическое воспитание и образование младших школьников. Экологизация школьного образования. Методы и приемы преподавания экологии. Экологическое воспитание во внеклассной работе. Экологическое воспитание в средней общеобразовательной школе. Формирование мировоззрения школьников на уроках биологии и экологии. Структура и содержания школьного учебника экологии. Исследовательская деятельность учащихся на уроке и во внеклассной работе. Экскурсия – как важная форма организации учебной деятельности учащихся по экологии. Экологическое воспитание и образование в высшей школе. Экологическое воспитание и образование в Вологодской области. Экологическое воспитание и образование в России и других странах</p>                                                                                                                                                | ПК-7  |
| Б.1.В.ДВ.10.2 | Экологическая психопедагогика          | <p>Экологическая психопедагогика в системе экологически ориентированных наук. Психологические основы формирования экологической культуры. Междисциплинарный характер исследований системы "человек природа". Общее представление об экологической психологии и смежных научных дисциплинах: социальной экологии, поведенческой географии, экологической социологии, психологической экологии и экологии человека. Методологические основы психологического изучения экологического сознания. Понятия "окружающая среда" и "мир природы". Субъективный характер отношения человека к природе. Психологическая типология отношения к природе. Психологическая ценность природных ресурсов. Педагогические и организационно-методические основы формирования экологической культуры. Формирование мировоззренческих позиций, экологической этики, гуманного отношения к природе. Формирование умений и навыков сберегающей экологической деятельности: традиционных «шадящих», способов природопользования; способов биотехнической деятельности; способов эстетического восприятия природы; способов научного изучения дикой природы и т. д. Формирование социальной поддержки идей устойчивого развития, охраны природы. Современные тенденции развития экологического образования. Эколого-просветительская деятельность.</p> | ПК-7  |

|               |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|               |                                                                                     | <p>Экологическая пропаганда. Художественные средства формирования экологической культуры. Специфика работы с приоритетными целевыми группами населения: взрослое население, школьники и студенты, политики и управленцы, состоятельные люди, педагоги, ученые, деятели культуры и искусства, местное население охраняемых природных территорий и т. д.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| Б.1.В.ДВ.11.1 | Фитоценология                                                                       | <p>Понятие фитоценоза. Состав и структура фитоценозов. Ценопопуляции растений. Влияние растительности на среду. Динамика фитоценозов: циклическая изменчивость, сукцессии. Классификация и ординация растительности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-3         |
| Б.1.В.ДВ.11.2 | Геоботаника                                                                         | <p>Введение в геоботанику. Фитоценозы. Средообразующая роль растений. Фитоценологические взаимодействия. Состав и структура растительных сообществ. Методы их изучения. Структура фитоценозов. Популяционная и пространственная структура фитоценоза. Классификация, ординация и картографирование.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-3         |
| Б.1.В.ДВ.12.1 | Промышленная экология                                                               | <p>Понятие прикладной экологии. Прикладная экология: цель, задачи и структура предмета. Структура прикладной экологии и ее основные разделы. Промышленная (инженерная), сельскохозяйственная, химическая и геохимическая, технологическая, промысловая, рекреационная, медицинская экология и др. Экологическое нормирование антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения окружающей (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ, ПДУ, ПДД), предельно-допустимые сбросы (ПДС). Классы опасности химических соединений. Основные способы защиты атмосферы и гидросферы от загрязнений. Проблема утилизации промышленных и бытовых отходов. Экологические аспекты деятельности предприятий. Экологический паспорт предприятия. Экология городской среды. Проблемы урбанизации. Основы агроэкологии. Понятие об агроэкологии. Агроэкосистемы и их отличие от природных экосистем. Ресурсы сельскохозяйственных угодий и их современное состояние. Деградация почв в условиях сельскохозяйственного производства. Улучшение состояния сельскохозяйственных угодий. История природопользования; рациональное использование и охрана природных ресурсов.</p> | ОПК-10        |
| Б.1.В.ДВ.12.2 | Рациональное природопользование                                                     | История природопользования; рациональное использование и охрана природных ресурсов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-10        |
| Б.1.В.ДВ.13.1 | Прикладная энтомология                                                              | Сельскохозяйственная энтомология; лесная энтомология; ветеринарная и медицинская энтомология; необычное значение и направления использования насекомых.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-2         |
| Б.1.В.ДВ.13.2 | Аквакультура                                                                        | Понятие аквакультуры, история развития и современное состояние; подходы к классификации аквакультуры; аквакультурные технологии; аквакультура в Российской Федерации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-2         |
| <b>Б 2</b>    | <b>ПРАКТИКИ</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| <b>Б 2. У</b> | <b>Учебные практики</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| Б.2.У.1       | <p>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ботаника)</p> | <p>2 семестр: Введение; сезонные явления в жизни растений; побег, типы побеговых систем и архитектурные модели побегообразования у растений; жизненные формы растений и их классификация; понятие онтогенеза, периодизация онтогенеза; соцветие как особый тип побеговых систем; морфология цветка, развитие; морфология плодов; водоросли, мхи района практики; видовой состав и морфологические особенности папоротников, хвощей, плаунов района практики; голосеменные района практики;</p> <p>4 семестр: Введение; мохообразные района практики; папоротники, хвощи и плауны района практики; растения материковых и пойменных лугов; растения еловых лесов; растения сосновых лесов; растения мелколиственных лесов; эколого-биологические особенности и флористическое разнообразие сорных</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-3,6, ПК-1 |

|               |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|               |                                                                                                                      | растений; растения болот; растения водоемов; индивидуальные задания.<br>2 семестр: зоология беспозвоночных<br>Беспозвоночные животные основных сред обитания (водная, наземная, почвенная); наблюдения в природе, сбор, первичная камеральная обработка и характеристика полевых материалов; изготовление зоологических коллекций; выполнение индивидуальных проектов; самостоятельная исследовательская работа студентов, подготовка отчетов, выступление на итоговой конференции.<br>4 семестр (зоология позвоночных)<br>Подготовительный этап; позвоночные животные основных типов природных и антропогенно трансформированных типов сообществ (водоемов, лесов, открытых местообитаний, населенных пунктов); экскурсии, обработка и систематизация наблюдений и собранных материалов; самостоятельная исследовательская работа студентов, подготовка отчета по выполненному заданию; представление результатов исследования на итоговой конференции | ОПК-3,6, ПК-1  |
| Б.2.У.2       | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (зоология)                                         | Подготовительный этап; полевые работы (отработка техники заложения почвенных разрезов; морфологическое описание генетических горизонтов различных типов почв в полевых условиях; определение названия почв; взятие и подготовка образцов почв для лабораторных исследований; изучение почвенного покрова методом профилирования и картирования на отдельных «ключках»; построение почвенной карты; хозяйственная оценка естественной плодородности почв ключевого участка); обработка полевых материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОК-6, ОПК-2    |
| Б.2.У.3       | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (почвоведение)                                     | Подготовительный этап; полевые работы (отработка техники заложения почвенных разрезов; морфологическое описание генетических горизонтов различных типов почв в полевых условиях; определение названия почв; взятие и подготовка образцов почв для лабораторных исследований; изучение почвенного покрова методом профилирования и картирования на отдельных «ключках»; построение почвенной карты; хозяйственная оценка естественной плодородности почв ключевого участка); обработка полевых материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОК-6, ОПК-2,6  |
| Б.2.У.4       | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Экологическая физиология растений и агроэкология) | Экологическая физиология растений<br>Методология физиологического эксперимента; проведение физиологических исследований; подведение итогов практики.<br>Агроэкология<br>Введение; агроэкология как новейший раздел экологии; почва; экологические проблемы растениеводства и животноводства; перспективы развития альтернативного земледелия; агромониторинг окружающей природной среды; подведение итогов практики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОК-6, ОПК-2,6  |
| Б.2.У.5       | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Экология растений и животных)                     | Инструктаж по технике безопасности, знакомство с задачами практики; жизненные формы растений; свет как экологический фактор; вода как экологический фактор; влияние экологических факторов на структуры популяций; камеральная обработка собранных материалов и подготовка отчета по практике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОК-6, ОПК-4    |
| Б.2.У.6       | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (специальная практика)                             | Подготовительный этап; анализ источников информации; полевая часть: методы биоэкологических исследований, комплексная оценка состояния экосистем; аналитическая часть; работа над отчетом; представление документации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОК-6, ПК-1,2,8 |
| <b>Б.2. П</b> | <b>Производственная практика</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |
| Б2.П.1        | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                  | Подготовительный этап; анализ источников информации; полевая часть (отбор проб); аналитическая часть; работа над отчетом; представление документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК-2,3,4,5,6   |

|        |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|        | (производственная практика)                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                         |
| Б2.П.2 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика) | <p><i>Подготовительный этап:</i></p> <p>Конференция в вузе. Установочная конференция в школе. Изучение опыта и методов работы учителя химии и классного руководителя. Подготовка к урокам и внеклассным мероприятиям, изучение оборудования и средств обучения кабинета биологии базовой школы. Консультации к урокам.</p> <p><i>Производственный этап:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>подготовка лабораторных и практических работ, дидактического материала</li><li>проведение уроков</li><li>анализ проведенных уроков</li><li>проведение внеклассных мероприятий по биологии и их анализ</li><li>работа в качестве классного руководителя, проведение воспитательных мероприятий по классному руководству</li><li>Работа по заданию психолога: наблюдение и анализ деятельности ученика, консультация со школьным психологом.</li></ul> <p><i>Заключительный этап:</i></p> <p>Подготовка отчетной документации по практике.</p> <p>Заключительная конференция в школе. Заключительная конференция в ВУЗе</p> | ОК-5, 6; ОПК-1, 2, 3, 4; ПК-1, 3, 7, 11, 12, 13, 14 |                         |
| Б2.П.3 | Преддипломная практика                                                                                        | Обобщение полевых (лабораторных), фондовых и литературных данных по проблеме ВКР; литературный обзор по проблеме ВКР; анализ массива собранных материалов; работа над рукописью ВКР; защита ВКР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОК-7, ОПК-1,13, ПК-2,4,6,8                          |                         |
| Б 3    | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | ОК-7, ОПК-3, ПК-2, ПК-4 |
| Б3.Д1  | Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)                                   | Овладение навыками обобщения данных, демонстрация способности решения профессиональных задач; овладение способами решения инновационных профессиональных задач. Представление выполненной работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОК-7, ОПК-3, ПК-2, ПК-4                             |                         |
| ФТД    | ФАКУЛЬТАТИВЫ                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                         |
| ФТД.1  | Возрастная и педагогическая психология                                                                        | Возрастная психология. Предмет, задачи и методы возрастной психологии. Социально-историческая природа детства. Биогенетические и социогенетические концепции, теория конвергенции двух факторов. Условия, источники и движущие силы психического развития. Проблема возраста и возрастной периодизации психического развития. Кризисы в психическом развитии ребенка. Социальная ситуация развития. Ведущая деятельность. Основные новообразования. Кризис новорожденности. Младенчество. Комплекс оживления. Кризис одного года. Раннее детство. Развитие предметно-орудийной деятельности. Кризис трех лет. Игровая деятельность. Эгоцентризм детского мышления. Развитие мотивов поведения и формирования самосознания в дошкольном возрасте. Эмоциональная сфера дошкольника. Кризис семи лет. Психологическая готовность к школьному обучению. Младший школьный возраст. Учебная деятельность. Подростковый возраст. Чувство взрослости. Проблемы общения в подростковом возрасте. Самосознание подростков. Потребность в  |                                                     | ПК-7                    |

|       |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|-------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|       |                                        | <p>самоутверждения. Теоретическое мышление. Период юности. Ранняя юность. Формирование мировоззрения. Выбор профессии. Проблема юношеского самоопределения. Этап взрослости. <i>Педагогическая психология</i>. Педагогическая психология в системе психологической науки и человекознания. Предмет и задачи педагогической психологии. Психологическая сущность и структура процесса учения. Проблема соотношения обучения и развития. Актуальные вопросы и трудности развивающего обучения. Общие и частные цели обучения. Уровни возможной обученности и их психологическая обусловленность. Психологическая сущность прогаммированного обучения.</p> <p>Психологические вопросы компьютеризации и информатизации учебного процесса. Психологическая сущность и организация проблемного обучения, этапы его протекания. Поэтапное формирование умственных действий. Проблема содержательного общения в обучении. Психологические проблемы школьной отметки и оценки. Психологические причины школьной неуспеваемости. Мотивация учения. Психологическая сущность воспитания, его критерии. Воспитание как путь к сознанию и смыслу. Психологическая сущность и специфика педагогической деятельности. Психология личности учителя. Проблемы формы. Понятие о стилях педагогической деятельности. Психология личности учителя. Проблемы профессионально-психологической компетенции и профессионально-личностного роста</p> <p>Особенности речевой коммуникации; целевые установки речи; замысел речи.</p> |      |
| ФГД.2 | Теория и практика речевой коммуникации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОК-5 |

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций  
ОПОП ВО по

06.03.01 - Биология

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Биоэкология

(направленность (профиль/специализация))

Авторы:

доцент, к.б.н., доцент

 Н. С. Колесова

доцент, к.б.н.

 Ю. Н. Белова

Заведующий кафедрой зоологии и экологии  
профессор д.б.н., профессор

 Н. Л. Болотова.

Заведующий кафедрой ботаники  
профессор, д.б.н., доцент

 Е. Ю. Бахтенко

Документ одобрен на заседании методической комиссии естественно-географического  
факультета от 15 октября 2015 года, протокол № 2.

Председатель методической комиссии  
Факультета

 А. В. Платонов