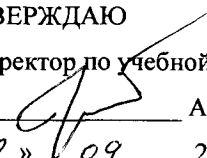


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н.Тритенко
«22» 10 2016 г.

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

**Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленность (профиль): Металлообрабатывающие станки и комплексы

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника: бакалавр

Срок обучения: 3 года 6 месяцев

Форма обучения: заочная (по ИУП с ускоренным обучением)

Вологда
2016 г.

Индекс	Название дисциплин (модулей), практик	Краткое содержание (через основные дидактические единицы)	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
Б 1.Б	БАЗОВАЯ ЧАСТЬ		
Б1.Б.1	История	Теория и методология исторической науки. Закономерности и этапы исторического процесса, основные события и процессы мировой и отечественной истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Особенности экономического и социально-политического развития Древней Руси (IX-XIII вв.). Политическая раздробленность русских земель. Борьба Руси с ордынским игом. Объединительные процессы в русских землях и образование Московского (Российского) централизованного государства (XIII-начало XVI вв.). Развитие России в XVI-XVII вв. Российская империя в XVIII – первой половине XIX вв.; второй половине XIX-начале XX вв. Революция 1905-1907 гг. и начало российского парламентаризма. Россия в условиях войн и революций (1914-1917 гг.). Февральская (1917 г.) революция. Октябрьская революция 1917 г. Внутренняя и внешняя политика большевиков (окт.1917-1921 гг.). Гражданская война. Образование СССР. СССР в 1922-1941 гг.; во II мировой и Великой Отечественной войнах (1941-1945 гг.); в 1945-1991 гг. Распад СССР. Становление новой российской государственности.	ОК-1, ОК-4
Б1.Б.2	Философия	Объект, предмет, структура и функции философии. Философия и мировоззрение. Место и роль философии в культуре. История философии. Философия бытия. Философия познания. Философия человека. Социальная философия	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6
Б1.Б.3	Иностранный язык	Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке. Основные особенности произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 3000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об	ОК-3

		обиходно-литературном, официально-деловом стилях. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, частное письмо, деловое письмо, биография.	
Б1.Б.4	Экономическая теория	Основные экономические категории и закономерности. Методы анализа экономических явлений и процессов. Основы экономической теории, микроэкономики и макроэкономики. Экономические функции государства в рыночной экономике, существо и механизмы фискальной, денежно-кредитной, инвестиционной и социальной политики государства. Рыночная инфраструктура, денежно-финансовые рынки, банковская и финансовая системы общества. Структура издержек и методы минимизации издержек, выбор оптимальной комбинации факторов производства. Модели поведения предприятий (организаций) в различных структурах рынка, условия максимизации прибыли предприятия.	ОК-2, ОПК-4, ПК-14
Б1.Б.5	Математика	Основы функционального анализа. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и нескольких переменных. Дифференциальные уравнения Аналитическая геометрия.	ОК-5, ОПК-4
Б1.Б.6	Физика	Механика. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Механические и электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Квантовая физика, физика атома. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-2
Б1.Б.7	Химия	Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; Химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплиментарность; химическая идентификация: качественный и	ОПК-1

		количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум.	
Б1.Б.8	Теоретическая механика	Статика. Кинематика точки. Кинематика вращательного движения твердого тела. Кинематика плоского движения твердого тела. Сложное движение точки. Динамика материальной точки. Общие теоремы динамики. Элементы аналитической механики.	ОПК-1, ОПК-4
Б1.Б.9	Информатика	Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-11
Б1.Б.10	Безопасность жизнедеятельности	Человек и среда обитания. Характерные состояния системы «человек-среда обитания». Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Управление безопасностью жизнедеятельности. правовые и нормативно-технические основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности.	ОК-8, ПК-3
Б1.Б.11	Начертательная геометрия и инженерная графика	Методы проецирования; точка, прямая, плоскость, кривые линии, многогранники, поверхности вращения, линейчатые, винтовые, циклические поверхности на комплексном чертеже Монжа; способы преобразования чертежа; позиционные и метрические задачи; построение разверток и сверток поверхностей; аксонометрические проекции; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; построение эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; чтение сборочных чертежей; построение рабочих деталей и сборочных узлов с использованием средств компьютерной графики.	ОПК-3, ОПК-5
Б1.Б.12	Сопротивление материалов	Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение – сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение. Косой изгиб, внецентренное растяжение – сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем. Расчет статически определимых стержневых систем. Метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности. Расчет безмоментных оболочек вращения. Устойчивость стержней.	ОПК-1, ОПК-4

		Продольно-поперечный изгиб. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Усталость. Расчет по несущей способности.	
Б1.Б.13	Теория механизмов и машин	Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов. Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов. Колебания в механизмах. Линейные уравнения в механизмах. Нелинейные уравнения в механизмах. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. Вибрационные транспортеры. Вибрация. Динамическое гашение колебаний. Динамика приводов. Электропривод механизмов. Гидропривод механизмов. Пневмопривод механизмов. Выбор типа приводов. Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов.	ОПК-1, ОПК-4
Б1.Б.14	Детали машин и основы конструирования	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-2
Б1.Б.15	Гидравлика	Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы кинематики. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Подобие гидромеханических процессов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Конечно-разностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ. Одномерные потоки жидкостей и газов.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-2

Б1.Б.16	Технологические процессы в машиностроении	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия. Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Основные методы получения конструкционных материалов. Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методами литья, пластическим деформированием. Получение заготовок из порошковых, композиционных и других неметаллических материалов. Формообразование поверхностей деталей. Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ. Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий. Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия. Содержание технологических процессов сборочных работ. Выполнение подвижных и неподвижных соединений. Сварные, паяные, клеевые и комбинированные соединения. Вопросы автоматизации процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия. Проблемы обеспечения качества изделия. Содержание технологической подготовки производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения.	ПК-1, ПК-6, ПК-10
Б1.Б.17	Метрология, стандартизация и сертификация	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок; единая система нормирования и стандартизации показателей точности; размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей; нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности	ПК-5, ПК-8, ПК-12, ПК-18, ПК-22

		деталей, узлов и механизмов. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	
Б1.Б.18	Материаловедение	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства и сплавов. Конструкционные металлы и сплавы. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Материалы, применяемые в различных отраслях промышленности. Электротехнические материалы, резина, пластмассы, композиционные материалы и др. Основы производства материалов. Формообразование заготовок. Производство заготовок различными способами. Сварка, пайка, склеивание материалов. Получение композиционных материалов. Изготовление изделий из композиционных материалов: металлических, порошковых, эвтектических, полимерных. Изготовление резиновых полуфабрикатов и деталей. Формирование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки. Выбор способа обработки.	ПК-1, ПК-2
Б1.Б.19	Теория автоматического управления	Понятие автоматического управления; состав и структура автомата. Принципы автоматического управления. Проблемы современной теории автоматического управления. Типы и классификация систем автоматического управления (САУ). Анализ непрерывных линейных САУ; способы описания (уравнения состояния, передаточные функции, структурные схемы) и характеристики линейных систем; управляемость и наблюдаемость системы; оценки качества регулирования и устойчивости.	ОПК-2, ПК-6, ПК-11

		Постановка задачи и основы проектирования систем управления. Особенности автоматического управления промышленными объектами и производственными процессами. Синтез автоматических управляющих устройств и систем. Анализ линейных импульсных САУ; понятие дискретного (прерывистого) автоматического управления; описание импульсных систем во временной и частотной областях; цифровое управление, описание и характеристики цифрового регулятора. Нелинейные и оптимальные САУ; способы описания и анализ нелинейных систем. Понятие оптимальных систем управления техническими объектами. Целевая функция оптимального автоматического управления и методы ее оптимизации. Адаптивные системы.	
Б1.Б.20	Основы технологии машиностроения	Основные положения и понятия технологии машиностроения. Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины. Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение её качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Принципы построения производственного процесса изготовления машины. Технология сборки. Разработка технологического процесса изготовления деталей.	ОПК-1, ПК-1, ПК-6, ПК-15, ПК-16
Б1.Б.21	Процессы и операции формообразования	Физические и кинематические особенности процессов обработки металлов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки; требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов; анализ геометрических параметров рабочей части типовых инструментов; основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности. Контактные процессы при обработке материалов: сила, мощность, деформации и напряжения, тепловые процессы. Виды разрушений инструмента: хрупкое, пластическая деформация, изнашивание. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое детали.	ПК-1, ПК-4, ПК-13
Б1.Б.22	Оборудование машиностроительных производств	Основные понятия и определения, классификация оборудования. Техничко-экономические показатели станков. Компонировка станков. Станки токарные, для обработки отверстий, фрезерные, шлифовальные, строгальные, долбежные, протяжные. Станки высокопроизводительные и для обработки труднообрабатываемых материалов: станки с ЧПУ, агрегатные станки, электроэрозионные,	ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-17, ПК-21, ПК-23, ПК-24

		многооперационные станки. Системы управления станков. Инструмент и оснастка, применяемые на станках определенных типов. Виды автоматизированного оборудования: универсальное оборудование; станки автоматы, полуавтоматы, автоматические линии; гибкие производственные системы. Понятие гибкой автоматизации. Полный сквозной цикл производства изделий в ГАП. Рациональные области использования средств гибкой автоматизации. Техническое обеспечение ГПС. Транспортно-накопительные системы. Системы инструментального обеспечения. Контрольно - измерительные системы ГПС. Основы наладки и обслуживания станков. Основы проектирования станков. Проектирование основных узлов станков: базовые детали, направляющие, привода, шпиндельные узлы и т.д. Ремонт и модернизация оборудования.	
Б1.Б.23	Электротехника	Электрические и магнитные цепи, методы их расчета. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Электрические измерения.	ПК-4, ПК-19, ПК-20
Б1.Б.24	Электроника	Современные электронные устройства. Элементарная база современных электронных устройств. Элементы импульсной техники. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.	ПК-4, ПК-19, ПК-20
Б 1.В	ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ		
Б 1. В.ОД	Обязательные дисциплины		
Б1.В.ОД.1	Культурология	Структура и состав культурологического знания. Восточные и западные типы культур. Специфические "серединные" культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Культура и глобальные проблемы современности.	ОК-1, ОК-3, ОК-4
Б1.В.ОД.2	Правоведение	Государство: понятие, сущность, социальное назначение и типология. Правовое государство. Понятие, сущность и социальное назначение права. Источники права. Нормы права. Система права. Правонарушения и юридическая ответственность. Законность и правопорядок. Основы конституционного строя. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права. Нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.	ОК-6, ОПК-2
Б1.В.ОД.3	Психология и педагогика	Предмет и методы психологии. История развития научной психологии. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Развитие психики человека. Сознание человека. Познавательные процессы. Психология личности и общения. Общие основы педагогики. Теория обучения. Теория воспитания. Управление образовательными системами. Основы педагогической деятельности.	ОК-3, ПК-15

Б1.В.ОД.4	Социология	История социологии. Методы социологических исследований. Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание. Общество: типология обществ и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Социальная стратификация и мобильность. Социальные изменения. Личность и общество.	ОК-1, ОК-4
Б1.В.ОД.5	Философия техники	Предмет философии техники. Сущность и смысл технической деятельности. Основные направления и концепции философии техники. Взаимосвязь науки и техники. Классификация технических дисциплин. История техники, основные этапы НТП. Специфика технического знания, методология научно-технического познания. Инженерная деятельность: сущность и виды. Социокультурные последствия НТП.	ОК-1, ОПК-4
Б1.В.ОД.6	Теория вероятности и математическая статистика	Случайные события и их вероятность. Случайные величины. Обработка и анализ статистических и экспериментальных данных.	ОК-5, ОПК-4
Б1.В.ОД.7	Основы автоматизированного проектирования	Информационная структура процесса автоматизированного проектирования. Место САПР в гибком автоматизированном машиностроительном производстве. Основные задачи и принципы создания САПР. Классификация САПР. Методология автоматизированного проектирования. Принципы создания виртуальных моделей в САПР. Классификация и кодирование объектов проектирования в САПР. Компоненты САПР.	ОПК-3, ПК-6
Б1.В.ОД.8	Экология	Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.	ПК-1, ПК-20
Б1.В.ОД.9	Программное обеспечение инженерных расчетов	Место систем автоматизированных расчетов изделий и исследования их характеристик методами имитационного моделирования в интегрированной структуре гибкого автоматизированного машиностроительного производства. Особенности применения современных систем автоматизированных расчетов машиностроительных изделий и исследования их характеристик методами имитационного моделирования в процессе конструкторской и технологической подготовки машиностроительного производства. Универсальные программные пакеты инженерного анализа, основанные на методе конечных элементов (NASTRAN, ANSYS, IDEAS, APM WinMachine, различные их модули и расширения). Реализация различных задач инженерного анализа: прочностной статический анализ, прочностной динамический анализ, динамика переходных процессов, модальный анализ, тепловой анализ.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-11

Б1.В.ОД.10	Режущий инструмент	Режущий инструмент как основное звено в процессах формообразования деталей резанием. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса. Принципы формирования баз данных на режущие инструменты. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса. Принцип работы и основные понятия о конструктивных элементах следующих видов режущих инструментов: резцы токарные цельные, составные и сборные; резцы фасонные и методы их профилирования; резцы строгальные; инструменты для обработки отверстий - сверла, зенкеры, развертки, комбинированные инструменты, инструменты для расточки отверстий; фрезы общего и специального назначения, понятие о неравномерности фрезерования; фрезы затылованные; фрезы остроконечные - цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые; фрезы сборной конструкции; резьбообразующий инструмент - резцы, плашки, метчики. Инструменты для автоматизированного производства. Инструменты для обработки зубчатых колес.	ПК-9, ПК-16, ПК-24
Б1.В.ОД.11	Металлообрабатывающие станки	Классификация станков. Формообразование поверхностей на станках. Кинематическая структура станка. Компоновка станков. Основные узлы и механизмы станков. Виды станков. Гибкие производственные системы. Основы эксплуатации станков.	ПК-7, ПК-8, ПК-17, ПК-21, ПК-23, ПК-24
Б1.В.ОД.12	Расчет и конструирование станков	Процесс конструирования станков. Проектирование привода главного движения станка. Шпиндельные узлы станков. Привод подачи. Гидравлический привод станков. Базовые детали и направляющие. Расчет динамических характеристик станков. Исследование и испытание станков.	ОПК-5, ПК-8, ПК-11
Б1.В.ОД.13	Автоматизация конструкторского проектирования	Место современных систем автоматизированных расчетов машиностроительных изделий и исследования их характеристик методами имитационного моделирования в интегрированной структуре гибкого автоматизированного машиностроительного производства; современные методы и системы автоматизированных расчетов машиностроительных изделий и исследования их характеристик методами имитационного моделирования, используемые в процессе автоматизированной	ОПК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-6

		конструкторско-технологической подготовки производства изделий машиностроения; области рационального использования методы и системы автоматизированных расчетов машиностроительных изделий и исследования их характеристик методами имитационного моделирования в конструкторско-технологической подготовке	
Б1.В.ОД.14	Автоматизированный электропривод	Структура электропривода. Классификация электроприводов. Характеристики двигателей в электроприводе. Системы управления электроприводов. Электроприводы постоянного тока. Электроприводы переменного тока. Комплектные электроприводы общепромышленных механизмов.	ПК-12, ПК-21, ПК-23
Б1.В.ОД.15	Управление станками и станочными комплексами	Технологическое оборудование с числовым программным управлением. Классификация систем управления. Системы ЧПУ станков. Классификация УЧПУ по уровню вычислительных возможностей. Блок-схема УЧПУ. Общие принципы построения программного обеспечения систем управления станками. Основные задачи, решаемые программным обеспечением. Геометрическая задача определения положения инструмента. Виды интерполяции. Математическая модель объекта обработки. Последовательность действий управляемого оборудования в промежуточных кодах (CLDATA). Постпроцессирование программы для ЧПУ. Специализированное программное обеспечение для разработки программ. Программное обеспечение для создания постпроцессоров. Особенности инвариантного постпроцессора.	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-19
Б1.В.ОД.16	Программирование автоматизированного оборудования	Анализ методов подготовки управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Ручное программирование. Программирование непосредственно на стойке с ЧПУ. верификация УП путем графической имитации обработки на экране стойки. Программирование при помощи САМ систем. Базовые принципы, заключающиеся в интеграции между проектированием, разработкой изделия и производством. Ускорение производства за счёт технологии параллельного инжиниринга - выполнение процессов разработки и проектирования одновременно с моделированием процессов изготовления. Разработчики MCAD/CAM. Проектирование с использованием ассоциативности с производством: изменения в проекте автоматически отражаются на операциях механической обработки.	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-19
Б1.В.ОД.17	Системы компьютерной поддержки инженерных решений	Назначение и области применения САПИР. Требования, предъявленные к САПИР. Основы построения САПИР. Состав программного обеспечения САПИР. Базы знаний в САПИР. Инструментальные средства для создания САПИР. Использование САПИР в процессе конструкторского проектирования. Использование САПИР в процессе технологического проектирования.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-11

Б1.В.ОД.18	Технология машиностроения	Использование метода разработки технологического процесса изготовления машины при проектировании технологических процессов сборки машины и изготовления деталей любого типа в единичном, серийном и массовом производствах. Оценка технологичности конструкции изделия. Технология сборки типовых сборочных единиц и их контроль. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач. Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машины. Разработка технологических процессов изготовления деталей любого типа в единичном, серийном и массовом производствах. Выбор метода получения заготовок. Технология изготовления корпусных деталей, станин, валов, шпинделей, ходовых винтов, деталей зубчатых и червячных колес, червяков, фланцев, втулок, коленчатых валов, рычагов, вилок и их контроль. Общие подходы к автоматизации технологических процессов изготовления деталей.	ОПК-1, ПК-1, ПК-6, ПК-16, ПК-19
Б1.В.ОД.19	САПР технологических процессов	Основные задачи автоматизированной технологической подготовки машиностроительного производства; Место САПР ТП в гибком автоматизированном машиностроительном производстве; Основные задачи автоматизированного проектирования технологических процессов; Функциональная структура интегрированной САПР ТП; Методы автоматизированного проектирования технологических процессов; Математические модели, используемые в САПР ТП; Оптимизация технологических процессов в САПР ТП; Системы автоматизированной подготовки программ для оборудования с числовым программным управлением.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-16
Б1.В.ОД.20	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	Механизация и автоматизация производства. Основные уровни автоматизации. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование. Степень автоматизации. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса. Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы. Гибкие автоматические сборочные системы. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства. Загрузочно-транспортные устройства и их расчет. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в поточном и непоточном производствах.	ПК-16, ПК-19, ПК-23, ПК-24

		Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения, контроля качества изделий, складирования, охраны труда персонала, транспортирования, технического обслуживания, управления и подготовки производства.	
Б 1. В.ДВ	Дисциплины по выбору		
Б1.В.ДВ.3			
1	Математические методы расчета деформируемых тел	Понятие о напряжении и напряженном состоянии тела. Тензор напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия в форме Навье. Закон парности касательных напряжений. Условия на поверхности тела. Главные напряжения. Интенсивности напряжений. Понятие о деформации и деформированном состоянии в точке тела. Тензор деформаций. Формулы Коши. Главные деформации. Интенсивности деформаций. Закон Гука для однородного и изотропного материала. Плоская деформация и плоское напряженное состояние. Функция напряжений. Плоская задача в полярных координатах: основные уравнения. Осесимметричная плоская задача. Задача Буссинеска: основные понятия. Суть метода конечных элементов (МКЭ). Типы конечных элементов (КЭ) – треугольные, прямоугольные. Треугольный КЭ: угловые усилия и перемещения, матрица жесткости. Примеры выбора конкретных функций и вывод основных формул МКЭ для треугольного и прямоугольного КЭ для плоской задачи теории упругости. Особенности использования ЭВМ в МКЭ. Суть расчетов за пределы упругости. Элементы теории ползучести и механики разрушения.	ОПК-2, ПК-1
2	Системное программное обеспечение	Классификация языков. Языки технических систем и технологических процессов. Основы теории формальных языков и грамматик; распознаватели и преобразователи; конечные автоматы и преобразователи; автоматы и преобразователи с магазинной памятью, связь между грамматиками и автоматами; формальные методы описания перевода: синтаксически-управляемые схемы, транслирующие грамматики, атрибутные транслирующие грамматики; алгоритмы синтаксического анализа для $LL(k)$ – грамматик, $LR(k)$ – грамматик, грамматик предшествования; включение семантики в алгоритмы синтаксического анализа. Этапы процесса трансляции для языков программирования и технологических языков. Лексический анализ формализованных текстов. Нормальные формы контекстно-свободных грамматик. Типы контекстно-зависимых условий в формальных языках. Схемы организации памяти в процессе трансляции. Инструментальные программные средства для работы с грамматиками.	ОПК-3
Б1.В.ДВ.4			
1	Основы перевода с иностранного языка в области естественных	Повторение грамматики английского языка. Общие вопросы перевода текстов по направлению. Практика перевода текстов по направлению. Опрос внеаудиторного чтения. Развитие навыков чтения (просмотрового, ознакомительного, поискового,	ОК-3

	наук	изучающего). Аннотирование и реферирование статей по направлению. Разговорные темы.	
2	Проектирование автоматизированных систем управления	Системный подход к проектированию автоматизированных систем управления. Стадии и этапы проектирования. Организация проектирования. Проектная документация. Автоматизированное проектирование.	ПК-4, ПК-23
Б1.В.ДВ.5			
1	Автоматизированные системы передачи и обработки информации	Типовые технологические процессы автоматизированной передачи и обработки информации. Разработка, модификация, адаптация и сопровождение типовых компонентов автоматизированных информационных систем; Типовое программное обеспечение автоматизированных информационных систем; выбор необходимых информационно-программных и аппаратных средств при формировании и модификации автоматизированных информационных систем передачи и обработки информации. Эксплуатация автоматизированных информационных систем, разработка инструктивной документации по сопровождению автоматизированных информационных систем; технологии автоматизированного проектирования, реверсивного инжиниринга и быстрого прототипирования. Интегрированная информационная среда (ИИС), используемая в компьютерных системах, поддерживающих жизненный цикл изделий машиностроения (PLM).	ОПК-2, ОПК-3
2	Основы теории оптимизации	Формализация задач. Графические, аналитические и численные методы линейной и нелинейной оптимизации.	ОПК-4
Б1.В.ДВ.6			
1	Физико-химические основы технологических процессов	Химические реакции в металлургическом производстве, плавление, испарение, кристаллизация металлов и сплавов, диффузия, адгезия, жидкофазное и твердосплавное спекание, хрупкое и вязкое разрушение, упругая и пластическая деформация материалов и деталей, износ и механизмы изнашивания, фазовые превращения при термической обработке, внутренние напряжения, наклеп, нанесение покрытий, резание металлов лезвийными инструментами, шлифование.	ПК-1, ПК-10
2	Экспертные системы	Понятие об интеллектуальных информационных системах. Основные понятия об искусственном интеллекте. Назначение и основные особенности экспертных систем. Общие сведения об экспертных системах Представление данных и знаний. Экспертные оценки и экспертные методы. Системы поддержки принятия решений.	ОПК-4
Б1.В.ДВ.7			
1	Методы технического творчества	Закономерности развития технических систем. Процесс технического творчества. Классификация методов технического творчества. Методы эвристической аналогии. Методы эвристической инверсии. Методы эвристического комплекса. Методы эвристического расчленения и редукции. Методы эвристического комбинирования.	ОПК-4

		Выбор методов поиска решения технических задач. Элементы теории решения изобретательских задач.	
2	Основы теории решения изобретательских задач	Управление процессом творчества. Инженерная и изобретательская задачи. Недостатки метода проб и ошибок. Уровни изобретательских задач. Основные принципы и инструменты ТРИЗ. Алгоритм решения изобретательских задач. Законы развития технических систем. Приемы развития творческого воображения. Развитие творческой личности.	ОПК-4
Б1.В.ДВ.8			
1	Основы математического моделирования	Определение и назначение моделирования. Место моделирование среди методов познания. Определение модели. Свойства моделей. Цели моделирования. Классификация моделей. Материальное моделирование. Натурное и аналоговое моделирование. Идеальное моделирование. Интуитивное, научное, знаковое моделирование. Когнитивные, концептуальные и формальные модели. Классификация математических моделей. Классификационные признаки. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации. Этапы построения математической модели. Этапы построения математической модели. Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования. Проверка адекватности модели. Цели проверки адекватности математических моделей. Причины неадекватности математических моделей. Практическое использование построенной модели.	ОПК-2, ПК-1
2	Основы линейной алгебры	Понятие линейного пространства. Матричная алгебра. Векторная алгебра.	ОПК-4
Б1.В.ДВ.10			
1	Гидропривод и гидропневмоавтоматика станочного оборудования	Принцип действия гидропривода, его основные технические характеристики. Элементы гидросистем. Насосы и гидродвигатели. Регулирующая, направляющая и вспомогательная гидроаппаратура. Регулирование и стабилизация скорости, синхронизация движения гидрофицированных рабочих органов. Гидравлические объемные приводы циклического и следящего действия. Электрогидравлические следящие приводы. Гидроусилители. Пневматические элементы и приводы. Типовая схема пневмопривода, регулирование скорости, способы торможения выходного звена пневмодвигателя. Основы расчета и проектирование гидравлических и	ПК-12, ПК-21, ПК-23

		пневматических приводов. Элементы и системы пневмоавтоматики. Клапанно-распределительные, дроссельно-мембранные и струйные элементы, реализация на них логических операций. Методика логического синтеза систем автоматического управления на элементах пневмоавтоматики.	
2	Спецкурс станков	Электрооборудование станков. Гидрооборудование станков. Системы числового программного управления станками. Общая методика наладки станков. Модернизация и паспортизация станков. Эксплуатация станков.	ПК-7, ПК-8, ПК-17, ПК-21, ПК-23, ПК-24
Б1.В.ДВ.11			
1	Практический курс технического перевода с иностранного языка	Перевод статей по направлению в области машиностроения.	ОК-3
2	Технологическая оснастка	Основные понятия и определения. Виды технологической оснастки и методы её проектирования. Составные элементы оснастки и их функции. Расчёт необходимой точности и выбор базирующих и координирующих устройств. Расчёт сил закрепления и выбор зажимных устройств. Выбор и расчёт силовых устройств. Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки. Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и гибких автоматизированных производств. Вспомогательный инструмент. Особенности проектирования универсальных автоматических и адаптивных сборочных приспособлений и инструмента. Контрольно-измерительные устройства, устанавливаемые на технологической оснастке в автоматизированном производстве. Загрузочно-ориентирующие устройства и их расчёт. Методика расчёта экономической эффективности применения технологической оснастки.	ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-18
Б1.В.ДВ.12			
1	Технологические основы ГАП	Понятие гибкой автоматизации; основные достоинства, недостатки и проблемы ГАП; история развития ГАП; полный сквозной цикл производства изделий в ГАП; концепции создания ГАП; рациональные области использования тех или иных средств гибкой автоматизации; техническое обеспечение ГАП; планирование в ГАП; оперативное управление в ГАП; основные подсистемы ГАП; основные стадии создания ГАП; основные способы проектирования ГАП; этапы создания ГАП; анализ эффективности ГАП; основные технико-экономические характеристики ГАП.	ПК-1, ПК-16
2	Информационное обеспечение машиностроительного производства	Основные задачи автоматизированных информационных систем в машиностроении, управление данными в САПР с помощью СУБД на основе реляционных моделей данных, реляционную модель БД, проектирование инфологической структуры БД, хранение данных в БД, доступ к ним, способы создания БД, методы защиты информации, работа с распределенными базами данных в сетях, сетевые протоколы,	ОПК-2, ОПК-3

		топологии сетей, архитектуры «файл-сервер» и «клиент-сервер», этапы жизненного цикла изделия, создание единого информационного пространства предприятия, понятие CALS – технологии (три группы методов), необходимость перехода на использование CALS – технологии. Технические и экономические преимущества CALS, подсистемы управления проектом (CAPE), управления проектными данными (PDM), управления жизненным циклом изделия (PLM)	
Б1.В.ДВ.13			
1	Методы обеспечения качества машиностроительной продукции	Математико-статистические методы – научная основа современного технического контроля. Категория «качество продукции». Ее философский, инженерно-экономический и юридический аспекты. Основы технического контроля качества. Понятие организации технического контроля качества. Классификация методов и видов контроля: сплошной, выборочный, непрерывный, периодический, летучий, входной, операционный, приемочный. Системы контроля. Статистические методы контроля качества. Классификация. Сущность статистического анализа и контроля точности технологических процессов. Разновидности статистического приемочного контроля: по альтернативному признаку, по качественному признаку, по количественному признаку. Последовательность проведения статистического приемочного контроля по количественному признаку. Основные понятия теории вероятностей, необходимые для решения задач статистического контроля на разных этапах производства. Задачи математической статистики в инженерной практике. Основные понятия теории вероятностей, необходимые для решений задач инженерной практики. Планирование объема выборки. Обеспечение представительности выборки. Статистические методы анализа точности и стабильности технологичности процессов. Критерии для анализа стабильности точности. Анализ точности технологических процессов. Общие положения. Методика анализа точности технологического процесса на примере кольца подшипника качения. Статистическое регулирование технологических процессов. Управление качеством продукции. Историческая справка о внедрении стандартов группы 9000. Основные понятия и определения. Функции системы качества. Принципы системы качества. Существующие системы управления качеством.	ПК-9, ПК-12, ПК-18, ПК-20
2	Экономика машиностроительного производства	Направления инновационной и инвестиционной деятельности, повышения качества продукции и эффективности производства; методы экономической оценки инвестиционных и инновационных проектов. Основы организации производства.	ОК-2, ПК-5, ПК-7

		Организация подготовки производства новых изделий на предприятии. Экономический анализ вариантов технических решений при подготовке производства новых изделий, модернизации действующих машиностроительных производств. Основы организации производственного процесса. Организация производства в первичных звеньях предприятия. Организация, нормирование и оплата труда. Основы планирования деятельности предприятия. Стратегическое планирование. Тактическое (годовое планирование). Оперативное планирование. Бизнес-планирование. Организация инновационных процессов. Бизнес-планирование инновационных проектов. Оперативно-производственное планирование на предприятии. Интегрированные системы оперативного управления производством.	
Б1.В.ДВ.14			
1	Надежность и диагностика технологических систем	Основные понятия и определения надежности. Количественные показатели. Схема формирования отказов. Повреждения в элементах технологического оборудования. Классификация повреждений по скорости протекания процессов повреждения в станках: тепловые, силовые, динамические повреждения и отказы режущего инструмента. Система обеспечения надежности. Диагностирование – средство повышение надежности на стадии эксплуатации. Диагностика станков. Диагностика тепловых, силовых и динамических повреждений в станках, гидропривода и других узлов. Технологические алгоритмы диагностирования и управления.	ПК-12, ПК-13, ПК-14
2	Проектирование машиностроительного производства	Общие понятия и порядок проектирования. Методологические принципы разработки проекта производственной системы. Технологический процесс как основа создания производственной системы. Состав и количество основного оборудования в поточном и непоточном производствах. Расчёт числа рабочих. Принципы размещения основного оборудования на производственных участках. Разработка требований к условиям работы производственных участков. Проектирование системы инструментаобеспечения. Метрологическое обеспечение производства. Проектирование автоматизированной складской системы. Система охраны труда производственного персонала. Синтез производственной системы. Компонентно-планировочные решения производственной системы. Проектирование транспортной системы. Техническое обслуживание производственной системы. Система управления и подготовки производства. Моделирование работы производственной системы. Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части. Экономическое обоснование проекта производственной системы.	ОПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-17, ПК-24

Б 2		ПРАКТИКИ	
Б2.Н	Научно-исследовательская работа		
Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа	Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства; математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований; проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов; проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения; организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.	ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-14
Б 2.П	Производственная практика		
Б2.П.1	Производственная практика	Изучение структуры организации и управления деятельностью предприятия в целом и его структурного подразделения (цеха, отдела, лаборатории и др.), вопросов планирования и финансирования разработок, охраны интеллектуальной собственности. Изучение действующих технологических процессов изготовления деталей и сборки изделий. Изучение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по разработке технологических процессов и эксплуатации технологического оборудования, использованию средств вычислительной техники, программ испытаний, оформлению технической документации. Анализ использования металлообрабатывающего оборудования и средств автоматизации технологических процессов механосборочного производства. Анализ возможностей использования прикладных программ для автоматизации конструкторско-технологического обеспечения производства на предприятии. Изучение конструкторской документации на металлообрабатывающее оборудование и средства автоматизации технологических процессов. Изучение технологических процессов изготовления металлообрабатывающего оборудования и средств автоматизации производства. Изучение видов и особенностей программных средств автоматизации и управления. Освоение систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования металлообрабатывающего оборудования, средств и систем автоматизации и управления. Анализ методов определения экономической эффективности разработок и исследований. Изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-6

Б2.П.2	Преддипломная практика	Разработка методики выполнения выпускной квалификационной работы. Изучение технической документации, патентных и литературных источников, отечественных и зарубежных аналогов проектируемых изделий и технологических процессов, заданных для выполнения выпускной квалификационной работы. Выполнение сбора, анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы. Разработка методик исследований и проведения экспериментов применительно к поставленным в выпускной квалификационной работе задачам. Анализ методов организации производства и экономического анализа вариантов создания изделий и технологических процессов их изготовления в выпускной квалификационной работе. Анализ мероприятий по безопасности жизнедеятельности, обеспечению экологической чистоты, защите интеллектуальной собственности.	ОПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
Б 3 ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			
	Государственный экзамен	Закрепление знаний по основным дисциплинам / модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника: Процессы формообразования и инструмент. Основы технологии машиностроения. Технология машиностроения. Проектирование машиностроительного производства	ОПК-3, ПК-3, ПК-6, ПК-8 ПК-11, ПК-20, ПК-23, ПК-24
	Защита выпускной квалификационной работы	Овладение навыками обобщения данных, демонстрация способности решения профессиональных задач по проектированию, овладение способами решения инновационных профессиональных задач и выполнения экономической оценка проектных решений. Представление выполненной работы, защита проектных решений.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций
ПООП ВО

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных

производств

(код, наименование направления подготовки)

Металлообрабатывающие станки и комплексы

(наименование направленности (профиля))

Автор:

к.т.н., доцент

 А.С. Степанов

Зав. кафедрой ТМС

 А.С. Степанов

Документ одобрен на заседании методического совета факультета производственного
менеджмента

и инновационных технологий от 22. 09 2016 года, протокол № 1.

Председатель методического совета / комиссии факультета

 А.А. Фролов