

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный технический университет»
(ВоГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко
« 08 » 10 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика: Сопротивление материалов

**Направление подготовки: 280100.62 – ПРОИРОДООБУСТРОЙСТВО И
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Профиль подготовки: Комплексное использование и охрана водных ресурсов;
Природоохранное обустройство территории.**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: экологии

Кафедра: сопротивления материалов

Вологда

2012 г.

Составители рабочей программы
зав.каф., д.т.н, проф..
(должность, уч.степень, звание) (подпись) /Соколов О.Л./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сопротивления материалов
Протокол заседания № 1 от «3» 09 2012 г.

Заведующий кафедрой
«3» 09 2012 г. (подпись) /Соколов О.Л./

Рабочая программа одобрена методическим советом инженерно-строительного
факультета.
Протокол заседания № 2 от «20» 09 2012 г.

Председатель методического совета
«20» 09 2012 г. (подпись) /Кочкин А.А./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Комплексное использование и охрана природных ресурсов»
« » 20 г. (подпись) / Одинцов В.В./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Механика: Сопротивление материалов» являются освоение основ методов оценки прочности, жесткости элементов конструкций природоохранных сооружений и объектов водоиспользования с учетом требований экономичности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО, изучается в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин ООП: математика; физика; теоретическая механика; информатика. Взаимосвязь данной дисциплины с предшествующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: аналитическую геометрию и линейную алгебру; ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения, основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности и уравновешенности сил; методы нахождения реакций связей;

уметь: составлять уравнения равновесия для тела при действии произвольной системы сил, определять положения центров тяжести тел; вычислять работу приложенных к твердому телу сил; применять принцип возможных перемещений к системам, находящимся в равновесии;

владеть: методами решения алгебраических уравнений (систем), дифференциальных уравнений; методами аналитической геометрии; методами нахождения реакций связей; навыками составления и решения уравнений равновесия, работы приложенных к твердому телу сил.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: машины и оборудование для природообустройства и водоотведения; инженерные системы водоснабжения и водоотведения; строительство и реконструкция гидроузлов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, основные термины, определения, механические характеристики конструкционных материалов; методы экспериментального их определения; методы теоретического исследования и методики расчета элементов конструкций на прочность и жесткость; методы анализа видов сопротивления и деформаций элементов конструкций (ПК-1);

уметь: анализировать и моделировать простейшие расчетные схемы конструкций и сооружений; определять внешние и внутренние силы, опасные сечения и точки; использовать методы оценки прочности и жесткости систем природообустройства и водопользования (ПК-1, ПК-7);

владеть: способностью использовать методы оценки прочности и проектирования элементов конструкций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточ- ной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
4	3	108	Всего – 54, лекций – 18, практических – 36.	54		РПР	зачет

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

№ п/ п	Результаты обучения	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образова- тельные технологии	Неделя	Трудоем- кость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						
1	Тема: Введение. Основные определения и понятия					
	Знать и понимать: задачи, цель и предмет изучения; гипотезы и принципы, метод сечений; виды сопротивления; напряжения, деформации и перемещения; механические характеристики пластичных и хрупких материалов.	Лекция 1: Задачи, цель и предмет курс. Гипотезы. Принципы. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Виды сопротивления. Напряжения. Перемещения. Деформации.		1	1	
		СРС: Изучение материала лекции 1.		1	0,4	
		Практическое занятие 1: Механические характеристики конструкционных материалов		1	2	
2	Тема: Центральное растяжение-сжатие					
	Знать и понимать: определение продольного усилия методом сечений; правило знаков; технику построения эпюр; формулу нормального напряжения; условие прочности бруса; Закон Гука.	Лекция 2: Нормальные силы (продольные усилия) и их эпюры. Нормальные напряжения при растяжении-сжатии, условия прочности. Виды задач. Деформации. Закон Гука. Перемещения поперечных сечений бруса.		1	1	
		СРС: Изучение материала лекции 2.		2	0,4	
	Уметь: определять продольные усилия и строить их эпюры; выполнять расчеты на прочность при растяжении и сжатии.	Практическое занятие 2: Определение продольных усилий при растяжении-сжатии и построение их эпюр.		2	2	
		СРС: Выполнение РПР, задача 1 ^а «Расчет статически определимого бруса»		2	3	
	Знать и понимать алгоритм расчёта статически неопределимых систем при	Лекция 3: Статически неопределимые задачи растяжения-сжатия (внешняя и внутренняя статическая неопределимость)		3	1	

	растяжении-сжатии.	СРС: Изучение материала лекции 3		3	0,4	
	Знать и понимать алгоритм расчёта статически неопределимых систем при растяжении-сжатии.	Практические занятия 3 и 4: Решение статически неопределимых задач растяжения-сжатия. Расчеты на растяжение-сжатие.		3,4	4	
		СРС: Выполнение РПР, задача 1 ^б «Расчет статически неопределимого бруса»		3,4	4,6	Защита 1 ^а и 2 ^б
3	Тема: Геометрические характеристики плоских сечений					
	Знать и понимать определения геометрических характеристик; формулы их преобразования; определение главных и центральных осей, алгоритмы определения их положения и вычисления главных центральных моментов инерции, моментов сопротивления.	Лекция 4: Площадь сечения; статические моменты; определение положения центра тяжести сложного сечения; моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Моменты инерции сечений простых форм.		3	1	
		СРС: Изучение материала лекции 4.		4	0,4	
		Лекция 5: Главные оси и главные моменты инерции. Признаки главных осей для симметричных сечений. Определение главных центральных моментов инерции несимметричных сечений.		5	1	
		СРС: Изучение материала лекции 5.		5	0,4	
	Уметь вычислять главные центральные моменты инерции сечений любой формы	Практические занятия 5 и 6: Определение геометрических сечений симметричных и несимметричных сечений сложной формы.		5,6	4	Защита 2 ^а , 2 ^б , 2 ^в
СРС: Выполнение РПР, задачи 2 ^а , 2 ^б , 2 ^в «Геометрические характеристики поперечных сечений»			5,6	14		
4	Тема: Чистый сдвиг. Кручение: Усилия напряжения, перемещения.					
	Знать и понимать: внутренние усилия, их эпюры, формулы напряжений, условия прочности и жесткости.	Лекция 6: Сдвиг, условие прочности и закон Гука. Эпюра крутящих моментов. Картина деформации бруса круглого сечения при кручении. Формула касательных напряжений, условие прочности. Перемещения при кручении и условие жёсткости.		5	1	
		СРС: Изучение материала лекции 6.		6	0,4	

Знать и понимать оптимальные алгоритмы определения опорных реакций, методику построения эпюр М и Q, проверку эпюр с помощью теорем Журавского.	Лекция 7: Простые балки. Опоры и опорные реакции. Внутренние усилия при изгибе, правила их знаков. Эпюры М и Q. Дифференциальные зависимости при изгибе.		7	1	
	СРС: Изучение материала лекции 7.		7	0,4	
Уметь определять М и Q в балках и строить их эпюры.	Практическое занятие 7: Определение опорных реакций и построение эпюр М и Q в балках.		7	2	
	СРС: Выполнение РПР, задача 3 ^а «Изгиб балки – консоли»		7	3	
Знать, понимать: проверку скачков в эпюрах М и Q; формулу нормальных напряжений, закон их распределения по высоте сечения; виды решаемых задач прочности	Лекция 8: Обоснование «скачков» в эпюрах М и Q. Вывод формулы нормальных напряжений при изгибе. Условие прочности балок по нормальным напряжениям. Виды задач.		7	2	
	СРС: Изучение материала лекции 8.		8	0,4	
Уметь строить эпюры М и Q в балках на двух опорах и определять нормальные напряжения и положение опасных сечений и точек.	Практическое занятие 8: Построение эпюр М и Q в балках. Определение нормальных напряжений при изгибе.		8	2	
	СРС: Выполнение РПР, задача 3 ^б «Изгиб балки на двух опорах»		8	4	
Знать и понимать: формулу касательных напряжений в балках, закон их распределения по высоте сечений, положение опасных точек, условие прочности и область его применимости.	Лекция 9: Вывод формулы касательных напряжений. Определение максимальных касательных напряжений в простых сечениях. Условие прочности по касательным напряжениям, области его применимости.		9	1	
	СРС: Изучение материала лекции 9.		9	0,4	
Уметь выполнять расчёты балок на прочность	Практическое занятие 9: Расчет балок на прочность.		9	2	
	СРС: Выполнение РПР, задача 3 ^в «Расчет балки с консолью»		9	6	

	Знать и понимать: дифференциальное уравнение изгиба и его применение к определению перемещений; интеграл Мора и алгоритм его применения; способ Симпсона и технику его применения	Лекция 10: Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение линейных и угловых перемещений методом Мора с применением способа Симпсона.		9	2	
		СРС: Изучение материала лекции 10.		10	0,4	
	Уметь выбирать вспомогательные состояния и применять способ Мора - Симпсона	Практическое занятие 10: Определение перемещений в балках.		10	2	
		СРС: Выполнение РПР, задача 3 ^г «Определение перемещений при изгибе и проверка балок на жесткость»		10	7	Защита 3 ^а , 3 ^б , 3 ^в , 3 ^г
6	Тема: Устойчивость сжатых стержней					
	Знать и понимать: явление потери устойчивости; определение критической силы; формулу Эйлера и область её применимости.	Лекция 11: Виды равновесия. Устойчивость сжатых стержней. Вывод формулы Эйлера, область и критерий её применимости. Критическое напряжение. Влияние условий закрепления.		11	1	
		СРС: Изучение материала лекции 11.		11	0,4	
	Уметь учитывать способы закрепления сжатых стержней при определении величины критической силы.	Практическое занятие 11: Расчёт сжатых стержней на устойчивость – определение критической нагрузки сжатых стержней с различными условиями закрепления.		11	2	
	Знать и понимать: условие устойчивости сжатых стержней; природу коэффициента продольного изгиба.	Лекция 12: Продольный изгиб за пределом пропорциональности. Условие устойчивости сжатого стержня. Виды задач и алгоритмы их решения.		11	1	
		СРС: Изучение материала лекции 12.		12	0,4	
	Уметь выполнить любой вид расчета на устойчивость: проверочный, проектировочный и по определению допускаемой нагрузки.	Практическое занятие 12: Расчет сжатых стержней на устойчивость – подбор сечения сжатого стержня.		12	2	
		СРС: Выполнение РПР, задача 4 «Расчет сжатого стержня на устойчивость»		11, 12	5,2	Защита задачи 4

7	Тема: Статически неопределимые балки и рамы. Их расчёт методом сил.				
	Знать, понимать: преимущества и недостатки статически неопределимых систем в сравнении со статически определимыми; степень статической неопределимости; требования к основной системе метода сил.	Лекция 13: Преимущества и недостатки статически неопределимых систем; определение количества «лишних» связей; выбор основной системы; эквивалентная система; канонические уравнения; вычисление их коэффициентов.		13	1
		СРС: Изучение материала лекции 13.		13	0,4
	Уметь определять внутренние усилия в статически определимых рамах и строить их эпюры.	Практическое занятие 13: Особенность определения внутренних усилий и перемещений в простых статически определимых рамах.		13	2
	Знать, понимать: алгоритм расчета метода сил; физический смысл канонических уравнений и их коэффициентов.	Лекция 14: Определение окончательных усилий и опорных реакций при расчете методом сил. Расчет многопролетных неразрезных балок.		13	1
		СРС: Изучение материала лекции 14.		14	0,4
	Уметь выполнять расчёт статически неопределимых балок методом сил.	Практическое занятие 14: Расчет статически неопределимых балок методом сил.		14	2
8	Тема: Виды сложного сопротивления бруса. Оценка прочности в условиях сложного напряженного состояния				
	Знать, понимать: внутренние усилия и напряжения; положение нулевой линии (нейтральной оси); условия прочности	Лекция 15: Косой изгиб. Внецентренное растяжение или сжатие: усилия, напряжения, условия прочности.		15	1
		СРС: Изучение материала лекции 15.		15	0,4
	Уметь определять внутренние усилия, положение опасных точек и выполнять расчёты прочности и жёсткости	Практическое занятие 15: Расчет балок в условиях косоугольного изгиба		15	2
	Знать, понимать: ядро	Лекция 16: Ядро сечения. Изгиб с кручением.		15	1

сечения; усилия и напряжения при изгибе с кручением.	СРС: Изучение материала лекции 16.		16	0,4	
Уметь определять усилия и напряжения при внецентренном сжатии; строить ядро сечения; оценивать прочность.	Практическое занятие 16: Расчёты на внецентренное сжатие		16	2	
Знать, понимать: определения главных площадок, главных напряжений в точке; виды напряженного состояния; обобщенный закон Гука для объемного и плоского напряженных состояний.	Лекция 17: Напряженное состояние. Главные напряжения и главные площадки. Виды напряженного состояния. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука.		17	1	
	СРС: Изучение материала лекции 17.		17	0,4	
Уметь определять положение главных площадок и величины главных напряжений в плоском напряженном состоянии.	Практическое занятие 17: Определение главных напряжений в условиях плоского напряженного состояния		17	2	
Знать, понимать: необходимость применения теорий прочности для оценки прочности в условиях С.Н.С.; области применимости классических теорий прочности.	Лекция 18: Оценка прочности материала в условиях сложного напряженного состояния.		17	1	
	СРС: Изучение материала лекции 18.		18	0,4	
Уметь находить опасную точку в опасном сечении при изгибе с кручением и оценивать прочность бруса.	Практическое занятие 18: Расчёт бруса на изгиб с кручением		18	2	
ИТОГО	Общий объем дисциплины			108	
в том числе:	Аудиторная нагрузка			54	
	СРС			54	
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация				зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
4 семестр	
1.	Тема: Введение
	1.1. Задачи, цель и предмет курса. 1.2. Гипотезы о свойствах материала. 1.3. Основные принципы. 1.4. Внешние силы. 1.5. Метод сечений определения внутренних сил (усилий). 1.6. Виды сопротивления. 1.7. Понятие напряжений. 1.8. Перемещения. 1.9. Деформации.
2.	Тема: Растяжение и сжатие
	2.1. Что такое внутренние силы? Порядок их определения методом сечений. 2.2. Какой вид сопротивления называют центральным растяжением-сжатием? 2.3. Что такое продольная сила в сечении? Правило её знаков. 2.4. Что такое напряжение в точке? Формула нормального напряжения при растяжении-сжатии. 2.5. Какое напряжение считают опасным (предельным) для пластичных материалов? Какие материалы относят к категории пластичных? 2.6. Какие напряжения считают опасными для хрупких материалов? Какие материалы относят к категории хрупких? 2.7. Допускаемое напряжение для пластичного материала при растяжении и при сжатии. 2.8. Допускаемые напряжения для хрупкого материала при растяжении и сжатии. 2.9. Условие прочности при растяжении-сжатии бруса из пластичного материала. 2.10. Условия прочности при растяжении и при сжатии бруса из хрупкого материала. 2.11. Какие задачи решаются на основании условия прочности при растяжении-сжатии? 2.12. Закон Гука при растяжении-сжатии. 2.13. Закон Пуассона. Возможные значения коэффициента Пуассона. 2.14. Что собой представляют пределы: пропорциональности, упругости, текучести, прочности? Каковы их численные значения для малоуглеродистой стали? 2.15. Абсолютная и относительная деформации. Связь между ними. Как они вычисляются при растяжении-сжатии? 2.16. Что такое перемещение сечения бруса при растяжении-сжатии?
3.	Тема: Геометрические характеристики поперечных сечений
	3.1. Площадь, статический момент площади, моменты инерции, момент сопротивления: их определения, размерности, знаки. 3.2. Чему равен статический момент сечения относительно центральной оси? 3.3. В каких случаях и какие геометрические характеристики бывают равными нулю? 3.4. Какие моменты инерции всегда положительны? 3.5. Как найти положение центра тяжести сечения сложной формы? 3.6. Приведите формулы моментов инерции и моментов сопротивления для простых сечений (прямоугольник, круг, треугольник). 3.7. Как изменяется центробежный момент инерции при повороте осей на 90°? 3.8. Какие оси называются главными центральными осями? Какими свойствами эти оси обладают? 3.9. В каких случаях можно без вычислений установить положение главных осей? 3.10. Почему ось симметрии является всегда одной из главных центральных осей? 3.11. В чём состоит закон суммы осевых моментов инерции? 3.12. Как вычисляется момент сопротивления сечения? 3.13. Как вычисляется радиус инерции сечения?

4.	Тема: Чистый сдвиг. Кручение.
	4.1. Понятие о сдвиге. 4.2. Формула напряжений при сдвиге и условие прочности. 4.3. Закон Гука при сдвиге. 4.4. Модуль упругости при сдвиге. 4.5. Какой вид сопротивления называют кручением и что такое крутящий момент? 4.6. Картина деформации бруса круглого сечения при кручении. 4.7. Какой вид деформации испытывает материал бруса круглого сечения при кручении? 4.8. Формула касательных напряжений при кручении и их эпюра в круглом поперечном сечении. 4.9. Формула максимального касательного напряжения. 4.10. Условие прочности при кручении. 4.11. Формула угла закручивания при кручении. 4.12. Условие жёсткости бруса при кручении.
5.	Тема: Плоский поперечный изгиб
	5.1. Виды простых балок. Типы опор и возникающие в них реакции. 5.2. Что такое изгибающий момент в сечении? Правило знаков. 5.3. Как определить величину и знак изгибающего момента в любом сечении балки с помощью метода сечений? 5.4. Что такое поперечная сила в сечении? Правило её знаков. 5.5. Как найти величину и знак поперечной силы в любом сечении с помощью метода сечений? 5.6. Теоремы Д.И. Журавского и следствия из них. 5.7. Где возможны скачки в эпюрах M и Q ? 5.8. Формула нормальных напряжений при изгибе. Смысл всех входящих в неё параметров. Эпюра нормальных напряжений в сечениях различной формы. 5.9. Формула максимального нормального напряжения и условие прочности по нормальным напряжениям. Задачи, решаемые на его основе. 5.10. Формула касательных напряжений при изгибе. Смысл всех входящих в неё параметров. Эпюра касательных напряжений в сечениях различной формы. 5.11. Формулы максимальных касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого, двутаврового сечения и условие прочности по касательным напряжениям. Роль этого условия в расчёте балок на прочность. 5.12. Какова связь между прогибом и углом поворота сечения балки при изгибе? 5.13. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Физический смысл второй производной прогиба по абсциссе. Как можно определить перемещения в балке методом интегрирования дифференциального уравнения? 5.14. Как выбирается вспомогательное состояние при определении линейных и угловых перемещений методом Мора? 5.15. Порядок определения прогибов и углов поворота способом Мора-Симпсона.
6.	Тема: Устойчивость сжатых стержней.
	6.1. Виды равновесия сооружений. Что такое потеря устойчивости? Что такое критическая нагрузка? 6.2. Область и критерии применимости формулы Эйлера для критической силы сжатого стержня. 6.3. Область и критерий применимости формулы Ясинского. 6.4. От чего зависит величина предельной гибкости? 6.5. К чему приведёт ошибка в выборе формулы для определения критической силы сжатого стержня и почему такая ошибка недопустима? 6.6. Какого расчёта (на прочность, на жёсткость или на устойчивость) требуют сжатые стержни: а) большой гибкости; б) средней гибкости; в) малой гибкости и почему?
7.	Тема: Статически неопределимые балки и рамы. Их расчёт методом сил.
	7.1. Какие системы являются статически неопределимыми? 7.2. Степень статически неопределимости. Её определение. 7.3. Преимущества статически неопределимых систем перед статически определимыми. Их недостатки. 7.4. Основные неизвестные метода сил. 7.5. Основная и эквивалентная системы метода сил. 7.6. Физический смысл канонических уравнений метода сил. 7.7. Физический смысл коэффициентов уравнений: δ_{ii} , δ_{ik} и Δ_{iF} . 7.8. Порядок расчёта методом сил. 7.9. Как строится окончательная эпюра моментов? 7.10. Как строится эпюра поперечных сил? 7.11. Как строится эпюра продольных сил? 7.12. Как определяются опорные реакции в статически неопределимых системах? 7.13. В чём заключается общая статическая проверка расчёта?

8.	Тема: Виды сложного сопротивления бруса. Оценка прочности в условиях СНС
	8.1. Какой случай изгиба является косым? 8.2. Формула нормальных напряжений при косом изгибе. 8.3. Положение нейтральной оси в поперечном сечении. 8.4. Условие прочности при косом изгибе. В каком сечении косой изгиб невозможен? 8.5. Формула напряжений при внецентренном растяжении-сжатии. Физический смысл всех входящих в неё параметров. Какой знак принимать перед скобкой этой формулы? 8.6. Как найти положение нейтральной оси (нулевой линии) в поперечных сечениях? 8.7. Какая точка сечения является опасной для бруса из пластичного материала в зависимости от положения нулевой линии. Вид условия прочности в этом случае. 8.8. Сколько опасных точек и условий прочности необходимо составить для бруса из хрупкого материала в зависимости от положения нулевой линии? Вид условий прочности в этих случаях. 8.9. Что собой представляет ядро сечения? Порядок его построения и практическое использование. 8.10. Относительно каких осей должны вычисляться геометрические характеристики, входящие в формулы внецентренного растяжения-сжатия? 8.11. Внутренние усилия при изгибе с кручением. 8.12. Какие напряжения возникают при изгибе с кручением? 8.13. Что такое напряженное состояние в точке? 8.14. Какие площадки называются главными? 8.15. Что такое главные напряжения? 8.16. Виды напряженного состояния. 8.17. Как оценить прочность материала в условиях сложного напряженного состояния? Почему для этого необходимо использовать теории прочности? 8.18. Какие теории прочности Вы знаете? Каковы области их применимости? 8.19. Где располагается опасная точка в брусике при изгибе с кручением и каков вид напряженного состояния в ней имеет место? Формулы эквивалентного напряжения по различным теориям прочности и условия прочности при изгибе с кручением. 8.20. В каких ещё видах сопротивления бруса для оценки прочности необходимы теории прочности?

5.3. Расчетно-графическое задание (РГЗ)

№ зада-чи	Семестр, тематика, содержание	Трудоемкость, час	Объем пояснит-ой части, стр	Объем графической части, А4
1	2	3	4	5
<u>4</u> семестр				
1 ^а .	Расчет статически определимого бруса ступенчатого сечения при растяжении-сжатии: определение продольных сил и построение их эпюры; проверка прочности; построение эпюры продольных перемещений.	1	2	1
1 ^б .	Расчет статически неопределимого бруса ступенчатого сечения при растяжении-сжатии: определение продольных сил и построение их эпюры; проверка прочности; построение эпюры перемещений.	1,6	2	1
2 ^а	Геометрические характеристики симметричных сечений: определение положения центра тяжести и главных центральных осей; вычисление главных центральных моментов инерции и осевых моментов сопротивления.	2	3	1
2 ^б	Геометрические характеристики несимметричных сечений из прокатных профилей: определение положения центра тяжести; вычисление моментов инерции относительно случайных центральных осей; определение положений главных центральных осей; вычисление главных центральных моментов инерции.	2	5	1
2 ^в	Геометрические характеристики. Для пары заданных сечений требуется: найти и сравнить положение главных центральных осей и величины главных центральных моментов инерции.	2	4	1
3 ^а	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий в консольной балке.	2	1	0,5
3 ^б	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий в балке на двух опорах.	2	1	0,5
3 ^в	Изгиб. Расчёт балки на прочность.	3	3	0,5
3 ^г	Изгиб. Определение перемещений при изгибе и проверка балок на жёсткость.	3	2	1
4	Устойчивость. Расчет сжатого стержня на устойчивость: подбор сечения заданной формы по условию устойчивости; определение величины критической силы; определение величины допускаемой нагрузки (грузоподъемности) и коэффициента запаса устойчивости.	3	5	0,5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u> 1. . Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности / под ред. Г. С. Варданяна. – М.: Изд-во АСВ, 1995. - 568с.	5	-
2. Соколов, О.Л. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учебное пособие /О.Л.Соколов, В.А.Шапкина. – Вологда: ВоГТУ, 2011. – 148с.	25	
<u>Дополнительная литература</u> 1. Дарков, А.В. Сопротивление материалов / А.В.Дарков, Г.С.Шпиро. – М.: Высшая школа, 1989. – 624с.	25	
<u>Методическая литература</u> 1.Сопротивление материалов: методические указания и варианты заданий РПР для бакалавриата по профилям подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» и «Природоохранное обустройство территории» / Составитель О.Л.Соколов. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 35с.	30	

Ответственный за библиографию Васильев –

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В связи с отсутствием в учебном плане лабораторного практикума техническое обеспечение не предусматривается.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 280100.62 – Природообустройство и водопользование и профилям подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» и «Природоохранное обустройство территории» и согласно учебному плану указанных направлений и профилю подготовки.