

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства



Л.А. Беховых

28.09» 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



И.А. Косачев

« 28 » 09 2016 г.

Кафедра Инженерных сооружений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Соппротивление материалов»

Направление подготовки

20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профили подготовки

«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»

«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

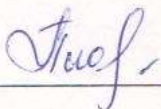
Уровень высшего образования
бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа дисциплины «Сопrotивление материалов» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02. «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета 26.04.2016 г. (протокол № 9) по профилям: «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 22 сентября 2016 г.

Зав. кафедрой
к. г.-м.н., доцент




С.Г. Платонова

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства,

протокол № 1 от « 26 » сентября 2016 г.

Председатель методической комиссии
к. с.-х.н., доцент



А. В. Бойко

Составитель:
к.т.н., доцент



А.А. Четошников

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Сопротивление материалов»

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 07.09 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. без изменений
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>К.Т.Н. доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>А.А. Четочникова</u>
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
К.Т.Н. доцент [подпись] Т.В. Байкелова
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«07» 09 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
_____ _____ _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
_____ _____ _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
_____ _____ _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Профессиональные компетенции (ПК)	7
3.2 Результаты освоения дисциплины	7
4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ	9
5 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
7 ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	14
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
8.1 Основная литература	ОШИБ
8.2 Дополнительная литература	17
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	21

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – приобретение студентами основных сведений и знаний в области сопротивления материалов, необходимых для расчета инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Изучение основ сопротивления материалов, позволит будущему бакалавру приобрести навыки практического использования методов математического моделирования процессов деформирования твердых тел под действием как статических, так и динамических нагрузок, обоснования выбранного варианта конструкции, рационального назначения материалов обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности проектируемых инженерных сооружений.

Задачи дисциплины – студент должен выполнить следующие требования к результатам освоения дисциплины:

- изучить понятия и законы сопротивления материалов;
- овладеть методами решения научно-технических задач в области механики деформируемого тела, основными алгоритмами математического моделирования явлений возникающих в элементах конструкций при их механическом нагружении;
- получить устойчивые навыки по применению фундаментальных положений сопротивления материалов при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- иметь представление об основных экспериментальных методах исследования напряженно-деформированного состояния конструкций.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина *«Сопротивление материалов»* одна из первых фундаментальных дисциплин базовой части естественнонаучного профессионального цикла, где студенты впервые встречаются с методами расчета конструкций и их элементов (деталей) на прочность, жесткость, и устойчивость при действии различных видов нагрузок.

Дисциплина «Сопротивление материалов» (Б1.Б.10.3) изучается в базовой части (Б1), модуле общеинженерных дисциплин (Б1.Б10).

Дисциплинами, на содержании которых базируется изучение данной дисциплины являются: *математика, физика, информатика, материаловедение и технологии конструкционных материалов, теоретическая механика.*

Освоение дисциплины «Сопротивление материалов» необходимо как предшествующее для всех без исключения технических дисциплин, т.к. для их освоения необходимы базовые знания в области инженерных расчетов различных элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины: удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам математики, физики, теоретической механики и информатики, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

Таблица 1– Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, решение дифференциальных уравнений.
Физика	Элементы физических основ классической механики (работа и механическая энергия, основы аналитической механики, законы сохранения, механические колебания), элементы молекулярной физики (свойства кристаллических твердых тел).
Информатика	Умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических и прикладных программ, текстовый редактор и редактор формул (для оформления отчетов), графический редактор (для выполнения чертежных работ).
Материаловедение и технологии конструкционных материалов	Качество и свойства материалов.
Теоретическая механика	Статика (основные понятия, моменты силы относительно точки и оси, условия равновесия тела под действием системы сил, определение центра тяжести), динамика (геометрия масс, общие теоремы динамики точки и системы точек)

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

3.1 Профессиональные компетенции (ПК)

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16).

3.2 Результаты освоения дисциплины

В итоге изучения курса студент должен

знать:

- значение и место дисциплины сопротивление материалов среди фундаментальных дисциплин инженерной подготовки бакалавров (ПК-16);
- основные положения сопротивления материалов. Объекты исследования. Основные гипотезы и теоремы (ПК-16);
- методологию решения расчетно-теоретических задач (ПК-16).

уметь:

- решать наиболее часто встречающиеся задачи теоретического и практического характера (ПК-16);
- пользоваться современными электронными средствами обработки информации и справочной литературой (ПК-16).

владеть навыками:

- определения нормальных и допустимых напряжений возникающих в сечениях элементов конструкций и построения эпюр внутренних силовых факторов, исследования аналитических моделей технических систем на прочность, жесткость и устойчивость (ПК-16);
- использования современных информационных технологий при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем (ПК-16);
- самостоятельной работы с научно-технической и методической литературой (ПК-16).

Таблица 2– Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
<p>Способность использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, основные законы естественно научных дисциплин, методы математического моделирования при расчете конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. – методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов. 	ПК-16	<ul style="list-style-type: none"> – значение и место дисциплины сопротивление материалов среди фундаментальных дисциплин общепрофессиональной подготовки бакалавров); – основные положения сопротивления материалов. Объекты исследования. Основные гипотезы и теоремы; – простейшие типы конструкций, виды внешних нагрузок, гипотезы, принимаемые в курсе «Сопротивление материалов»; – диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких допускаемые нормальные напряжения, закон Гука, коэффициент Пуассона; – основные теории прочности. 	<ul style="list-style-type: none"> – решать наиболее часто встречающиеся задачи теоретического и лабораторно практического характера – определять деформации и перемещения, внутренние усилия элементов конструкций; – напряжения в наклонных площадках стержня, главные напряжения, главные площадки; – находить опасные сечения в рамах и балках; вести расчет болтовых и заклепочных соединений; – определять размеры поперечных сечений конструкций. 	<ul style="list-style-type: none"> – методикой определения нормальных и допустимых напряжений возникающих в сечениях элементов конструкций и построения эпюр внутренних силовых факторов, исследования аналитических моделей технических систем на прочность, жесткость и устойчивость – методом сечений; практическими методами расчета элементов конструкций на сжатие, кручение, изгиб, при сложном нагружении; – владеть навыками оформления результатов расчета, ведения физического эксперимента.

4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Общая трудоемкость дисциплины «Сопротивление материалов» составляет 4 зачётных единицы, или 144 часа. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по профилям: «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов», очной формы обучения.

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	64
в том числе:	
1.1. Лекции	32
1.2. Лабораторные занятия	–
1.3. Практические (семинарские) занятия	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего	80
2.1. Курсовой проект (КП)	–
2.2. расчётно-графическое задание (РГР)	12
2.3. Самостоятельное изучение разделов	21
2.4. Текущая самоподготовка	20
2.5. Подготовка и сдача зачёта	27
2.6. Контрольная работа (К)	–
Итого часов	144
Формы промежуточной аттестации	Экзамен
Общая трудоёмкость, зачётных единиц	4

5 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» ведется на лекциях и практических занятиях, тематический план представлен в таблице 4.

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: решения задач (РЗ), выполнения домашних заданий ДЗ, устных опросов (О), защиты расчетно-графических работ (РГР); промежуточного тестирования (Т) или коллоквиумов (КЛ) по окончанию изучения разделов данной дисциплины.

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 280100 (все профили) очной формы обучения

№ п/п	Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
			Лекции	Практические занятия	РГР	Самостоятельная работа	
5 семестр							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	1.1 Введение. Наука о сопротивлении материалов, ее место в системе подготовки специалистов. Задачи курса, объекты исследования. Основные гипотезы. 1.2 Понятия о расчетах и схемах. Виды опорных устройств. Классификация внешних сил. Определение опорных реакций.	2	2	–	4	ДЗ, О, Т
2	Внутренние силы и напряжения	2.1 Понятие о механическом напряжении. Нормальные и касательные напряжения. Связь между внутренними силами и внешними нагрузками (Метод сечений); 2.2 Напряжения, деформации, перемещения. Интегральные зависимости между напряжениями и внутренними силами. Понятия о перемещениях и деформациях. Связь между деформациями и напряжениями. 2.3 Основные физико-механические характеристики материалов, абсолютное и относительное удлинение, абсолютный сдвиг и угол сдвига; закон Гука при растяжении-сжатии, сдвиге, диаграмма растяжения пластической стали и хрупкого материала. Обобщенный закон Гука. 2.4 Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой интенсивностью распределенной нагрузки. 2.5 Напряженно-деформированное состояние тела в точке: система условных обозначений, правило знаков для напряжений для плоской задачи, закон парности касательных напряжений.	6	6	–	12	ДЗ, Т, РЗ

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
	Методы построения эпюр внутренних силовых факторов	3.1 Метод сечений. Выражение внутренних силовых факторов (ВСФ) через внешние силы. Понятие и методы построение эпюр ВСФ. 3.2 Способ интегрирования дифференциальных зависимостей между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Граничные условия для определения констант интегрирования; Свойства эпюр ВСФ в балках и их использование для проверки правильности их построения.	6	6	2	10	ДЗ, Т, РЗ, РГР
	Геометрические характеристики поперечных сечений	4.1 Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции простейших фигур. Центр плоской фигуры. 4.2 Изменение моментов инерции при параллельном переносе системы координат. Изменение моментов инерции при повороте системы координат. Главные моменты инерции, главные оси инерции, их свойства и положение. Свойства симметричных фигур.	2	4	2	10	Т, РЗ, РГР
	Простые деформации	5.1 Центральное растяжение и сжатие. Напряжения и деформации при центральном растяжении и сжатии. Расчет на прочность и жесткость. Допускаемое напряжение. Опытное изучение механических свойств материалов. Три вида задач расчета на прочность и жесткость. Учет собственного веса. Расчет статистически неопределимых задач при центральном растяжении и сжатии. 5.2 Кручение. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения. Расчет на прочность и жесткость. Понятие о расчете бруса с некруглым поперечным сечением. 5.3 Плоский изгиб. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Расчеты на прочность по нормальным, касательным и главным напряжениям. Перемещения при плоском изгибе. Метод начальных параметров. Расчет простейших статистически неопределимых задач. 5.4 Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности. Простейшие расчеты на срез.	10	10	8	20	Т, РЗ, РГР
	Расчет стержней на устойчивость	6.1 Понятие устойчивости положения равновесия и формы равновесия. Определение критической силы по формулам Эйлера и Ясинского при различных способах опирания. Формула Эйлера. Диаграмма критических напряжений. Условие устойчивости.	6	4	–	12	Т, РЗ
Итого			32	32	12	68	
Аудиторная нагрузка			64				
Самостоятельная работа					80		
В.т.ч подготовка к экзамену					27		
Всего			144				

В таблице 5 представлено методическое обеспечение литературой самостоятельной работы студентов по разделам дисциплины.

Таблица 5 – Организация, контроль выполнения и методическое обеспечение литературой самостоятельной работы студентов (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	Темы 1.1 и 1.2. Подготовка сообщения.	2	ДЗ, О, Т	1 – 5
2	Темы 2.1 – 2.5. Подготовка сообщения	4	ДЗ, О, Т	1 – 5
3	Тема 3.1. Подготовка сообщения и выполнение РГР 1 «Определение ВСФ», (лит. 7).	5	ДЗ, Т, О, РГР	1, 2, 3, 7, 8
4	Тема 3.2. Подготовка сообщения.	3	ДЗ, Т, О, РЗ	1, 2, 3, 4, 5
5	Тема 4.1.–4.2. Подготовка сообщения. Выполнение РГР 2 «Определение геометрических характеристик сложного сечения»	5	ДЗ, О, Т, РГР	1, 2, 3, 7, 8
6	Тема 5.1. Подготовка сообщения. Выполнение РГР 3 «Определение нормальной силы, нормальных напряжений и удлинений стержня при центральном напряжении», (лит. 7).	5	ДЗ, О, Т, РГР	1, 2, 3, 7, 8
7	Тема 5.2. Подготовка сообщения и выполнение РГР 4 Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения., (лит. 7).	6	ДЗ, О, Т, РГР	1, 2, 3, 7, 8
8	Темы 5.3 Подготовка сообщения и выполнение. РГР «Определение опасного сечения стержня при плоском изгибе, (лит. 7).	8	ДЗ, Т, О, РЗ, РГР	1, 2, 3, 7, 8
9	Темы 5.4 Подготовка сообщения.	3	ДЗ, Т, О, РЗ	1, 2, 3, 4, 5
9	Темы 6.1. Подготовка сообщения.	7	ДЗ, Т, О, РЗ	1 – 5
10	Подготовка к коллоквиуму	5	КЛ	1 – 8
11	Подготовка к экзамену	27	Экзамен	1 – 8
Итого		80		

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционное изложение вузовских курсов фундаментальных дисциплин носит информационный характер и характеризуется огромным объемом новой информации, усвоение которой, кроме всего прочего, затрудняется большой численностью студентов на лекциях. Модульное обучение позволяет избежать этих проблем путем использования разнообразных форм самостоятельной работы студентов, в том числе с модульными программами и модулями. Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (см. таблицу 6).

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях по дисциплине «Сопротивление материалов» предусматривает использование в учебном процессе в соответствии с учебным планом для **очной** формы обучения, часов.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ДЗ, Т)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала.	6
3	Л	Использование компьютерных технологий (лекции презентации, показ схем, рисунков, анимаций с использованием компьютерных технологий.	14
3	ПР	Дискуссионные формы взаимодействия при решении задач. Используются возможности упрощения расчетов с помощью прикладных программ выполняемых на компьютере	6
3	ДЗ	Доступ к учебной литературе по тематике дисциплины: электронно-библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com; сайт http://vuz.exponenta.ru (где имеются примеры решения задач по различным разделам курса	10
3	Т	Личные кабинеты студентов на сайте fero.i-exam.ru;	8
Итого:			44

7 ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Обязательным условием эффективности педагогического процесса является максимальная активность обучающегося, а также реализация преподавателем консультативно-координирующей функции на основе индивидуального подхода к каждому студенту. Использование модульной технологии обучения позволяет студенту самостоятельно организовать усвоение нового материала и приходить на каждую педагогическую встречу подготовленным, решая проблемные вопросы, участвуя в исследовательской деятельности и т.п.

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде:

- проверки решенных задач (РЗ) при выполнении домашних заданий (ДЗ);
- выполнения тестовых опросов (Т);
- проведения коллоквиума (КЛ);
- защиты студентами расчетно-графических работ (РГР).

Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме выполнения контрольных устных опросов, успешности выполнения и защиты расчетно-графических работ, тестирования в компьютерном классе. Тесты по всему материалу курса используются в качестве контрольно-методического обеспечения и являются оценочными средствами, с помощью которых на этапе *рубежного* или *итогового испытания* оценивается усвоение студентом выданного материала, его степень обученности.

Виды самостоятельной работы студента:

- подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по каждой теме, решение домашних заданий;
- выполнение индивидуальных расчетно-графических работ;
- подготовка к тестовым заданиям после изучения соответствующих разделов.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания для подготовки к выполнению РГР;
- вопросы для контроля знаний теоретического материала;
- тесты промежуточного контроля знаний по разделам дисциплины.

Вопросы для текущего контроля, задания для самостоятельной работы студентов содержатся в учебниках, задачниках и методических пособиях по указанной дисциплине.

Примерная тематика расчетно-графических работ приводится в приложении 3.

Вопросы для проведения экзамена по дисциплине приводятся в приложении 4.

Критерии и индикаторы разных видов СРС представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС

п/п	Вид СРС	Критерии и индикаторы оценки
	2	3
	РГР	<p>«Зачтено»- выставляется за работу, выполненную в полном объеме, где стройно и последовательно изложены данные, и студент при защите показывает умение применять теоретические знания для выполнения необходимых расчетов, может объяснить применение программ, использованных в работе:</p> <p>или - выставляется за работу, в котором допущены незначительные ошибки; на защите студент показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками.</p> <p>Если допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения РГР - такая работа возвращается студенту на доработку.</p>

Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (экзамена) представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка	Критерии и индикаторы оценки
1	2
100-75 баллов (отлично)	студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
74-50 баллов (хорошо)	студент получает, если: неполно, но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.

<p>49-25 баллов (удовлетворительно)</p>	<p>студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.</p>
<p>25 и менее баллов (неудовлетворительно)</p>	<p>студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.</p>

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

- 1 Молотников, В. Я. Курс сопротивления материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Я. Молотников. 2-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб.: Лань, 2016. – 384 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- 2 Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Жуков. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб. : Лань, 2012. - 416 с.
- 3 Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. М. Беляев [и др.]; ред. Л. К. Паршин. – 4-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб.: Лань, 2016. – 432 с. Режим доступа: [/https://e.lanbook.com/](https://e.lanbook.com/)
- 4 Александров, А. В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; ред. А. В. Александров. – 5-е изд., стер. – М. : Высшая школа, 2007. – 560 с.
- 5 Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. – 12-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2012. – 320 с.

8.2 Дополнительная литература

- 1 Сопротивление материалов. Пособие по решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н.Миролюбов [и др.]. - 9-е изд., испр. . - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2014. - 512 с.
- 2 Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Ю. Ф.Загороднев, Л. В. Якименко, Д. Н. Пирожков. - 2-е изд.,испр. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 85 с.
- 3 Пирожков Д. Н. Сопротивление материалов : пособие к решению задач / Д. Н. Пирожков, Л. В. Якименко. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2005. – 96 с.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Лаборатория определения механических свойств материалов. Оборудование лаборатории, позволяют провести весь спектр необходимых лабораторных работ предусмотренных данной рабочей программой.
- Учебные аудитории с мультимедийным оборудованием, позволяющим использовать весь спектр электронных образовательных ресурсов (ЭОР).
- Компьютерные классы имеющие подключение к сети интернета, позволяющие проводить различные виды тестового контроля.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к программе дисциплины
«Сопротивление материалов»

Аннотация дисциплины

«Сопротивление материалов»

Цель дисциплины – приобретение студентами основных сведений и знаний в области сопротивления материалов, необходимых для расчета инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Изучение основ сопротивления материалов, позволит будущему бакалавру приобрести навыки практического использования методов математического моделирования процессов деформирования твердых тел под действием различных вариантов нагружения.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	
ПК-16	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Трудоемкость дисциплины «Сопротивление материалов» по видам занятий, реализуемой по учебному плану по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по профилям «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов». Форма обучения – очная.

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	64
в том числе:	
1.1. Лекции	32
1.2. Лабораторные занятия	–
1.3. Практические (семинарские) занятия	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего	80
2.1. Курсовой проект (КП)	–
2.2. расчётно-графическое задание (РГР)	12
2.3. Самостоятельное изучение разделов	21
2.4. Текущая самоподготовка	20
2.5. Подготовка и сдача экзамена	27
2.6. Контрольная работа (К)	–
Итого часов	144
Формы промежуточной аттестации	Экзамен
Общая трудоёмкость, зачётных единиц	4

Формы промежуточной аттестации: экзамен.

Перечень изучаемых тем:

1. Введение. Предпосылки сопротивления материалов;
2. Внутренние силы и напряжения;
3. Методы построения эпюр внутренних силовых факторов;
4. Геометрические характеристики поперечных сечений;
5. Простые деформации;
6. Сложные деформации;
7. Расчет стержней на устойчивость.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

к программе дисциплины
«Сопротивление материалов»
Изменения приняты на заседании кафедры
геодезии и инженерных сооружений
Протокол №1 от «07» сентября 2017 года

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы
по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Молотников, В. Я. Курс сопротивления материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Я. Молотников. 2-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб.: Лань, 2016. – 384 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань»
2	Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Г. Жуков. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб.: Лань, 2012. – 416 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань»
3	Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. М. Беляев [и др.]; ред. Л. К. Паршин. – 4-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб.: Лань, 2016. – 432 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань»
4	Александров, А. В. Сопротивление материалов: учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; ред. А. В. Александров. – 5-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2007. – 560 с.	49 экз.
5	Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Степин. – 12-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2012. – 320 с.	40 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по
дисциплине по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Сопротивление материалов. Пособие по решению задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Н. Миролубов [и др.]. – 9-е изд., испр. – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб.: Лань, 2014. – 512 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/	ЭБС «Лань»
2	Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / Ю. Ф. Загороднев, Л. В. Якименко, Д. Н. Пирожков. – 2-е изд. испр. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – 85 с.	290 экз.
3	Пирожков Д. Н. Сопротивление материалов : пособие к решению задач / Д. Н. Пирожков, Л. В. Якименко. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2005. – 96 с.	25 экз.

Составитель программы: к.т.н., доцент

Зав. кафедрой, к.г.н., доцент

Список верен:

Сотрудник библиотеки



А.А. Четошников

Т.В. Байкалова

О.В. Чернышев

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

к программе дисциплины
«Сопротивление материалов»

Примерная тематика расчетно-графических работ

- 1) Определение ВСФ в сечениях бруса и построение их эпюр;
- 2) Определение величины нормальной силы, напряжений в сечениях бруса и его деформация при растяжении;
- 4) Подбор размеров сечений вала и определение его деформаций при кручении;
- 5) Определение геометрических характеристик сложного сечения;
- 6) Определение размеров сечения балки при плоском изгибе;
- 7) Расчет балки при совместном нагружении ее изгибающими и крутящими моментами;
- 8) Определение деформаций в статически определимой балке;
- 9) Подбор центрально сжатого стержня из условия устойчивости.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

к программе дисциплины
«Сопротивление материалов»

Вопросы для проведения зачета по дисциплине

1. Сопротивление материалов, как наука, ее место в системе подготовки специалистов. Понятия и виды деформаций, прочности, жесткости, устойчивости; Основные задачи сопротивления материалов, объекты исследования.
2. Понятие реального объекта и расчетной схемы. Классификации элементов конструкции: по геометрии (брус, пластина, оболочка), по видам нагружения (внешние, внутренние, распределенные, сосредоточенные).
3. Понятие реального объекта и расчетной схемы. Виды опорных устройств. Классификация внешних сил. Определение опорных реакций;
4. Основные гипотезы сопротивления материалов (непрерывности строения, однородности, изотропности, ненагруженности, независимости действия сил, принцип Сен-Венана).
5. Сущность метода сечений. Теорема Пуансо.
6. Сущность метода сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ) и методика их определения (выражение внутренних силовых факторов (ВСФ) через

- внешние силы).
7. Сущность метода сечений. Правила знаков при определении нормальной силы, поперечной силы, для изгибающего момента, для крутящего момента;
 8. Простые виды деформаций (растяжение, сжатие, кручение, изгиб). Их взаимосвязь с ВСФ. Виды изгиба (прямой, поперечный прямой, чистый косой, поперечный косой). Сложное нагружение;
 9. Понятие о механическом напряжении. Нормальные и касательные напряжения. Связь между внутренними силами и внешними нагрузками.
 10. Понятие напряжения. Принцип Сен-Венана. Допускаемые и предельные напряжения. Условие прочности.
 11. Понятия деформации и перемещения.
 12. Деформация. Условие жесткости. Закон Гука для линейных и угловых деформаций.
 13. Виды деформаций (упругие и пластичные). Механические испытания материала на растяжение и сжатие. Диаграммы сжатия для пластичных и хрупких материалов.
 14. Виды деформаций (упругие и пластичные). Механические испытания материала на растяжение и сжатие. Явление наклепа.
 15. Механические характеристики материала: прочностные (пределы пропорциональности, текучести, прочности); упругие E , G , (коэффициент Пуассона), пластичные (относительное остаточное удлинение и относительное остаточное сужение).
 16. Зависимость между напряжениями и деформациями при плоском и объемном напряженном состояниях (обобщенный закон Гука). Коэффициент относительного изменения объема.
 17. Нормативное и расчетное сопротивление. Нормативная и расчетная нагрузки.
 18. Центральное растяжение и сжатие. Напряжения и деформации при центральном растяжении и сжатии статически определимых стержневых систем.
 19. Три вида задач расчета на прочность и жесткость при центральном растяжении.
 20. Определение деформации при растяжении от собственного веса.
 21. Понятие напряженного состояния точки. Виды напряженного состояния в точке. Главные напряжения. Закон парности касательных напряжений;
 22. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации.
 23. Теории прочности и их назначение. Понятие эквивалентного нагружения. Классические теории прочности; Универсальная запись условия прочности.
 24. Расчётный момент по основным гипотезам прочности.
 25. Понятия о чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Связь трех упругих постоянных.
 26. Методика расчета жестких соединений при сдвиге на примере заклепочных соединений.

27. Геометрические характеристики сечений. Основные понятия и определения. Геометрические характеристики сечений (статические моменты (S_x и S_y), моменты сопротивления (W_x и W_y), моменты инерции (J_x и J_y)). Определение центра тяжести сечения.
28. Геометрические характеристики сечений. Основные понятия и определения. Геометрические характеристики простейших сечений на примере прямоугольного сечения (статические моменты (S_x и S_y), моменты сопротивления (W_x и W_y), моменты инерции (J_x и J_y)).
29. Геометрические характеристики сечений. Основные понятия и определения. Геометрические характеристики простейших сечений на примере круглого сечения (статические моменты (S_x и S_y), моменты сопротивления (W_x и W_y), моменты инерции (J_x и J_y)).
30. Геометрические характеристики сечений. Основные понятия и определения. Геометрические характеристики простейших сечений на примере кольцевого сечения (статические моменты (S_x и S_y), моменты сопротивления (W_x и W_y), моменты инерции (J_x и J_y)).
31. Геометрические характеристики сечений. Основные понятия и определения. Определение моментов инерции при параллельном переносе осей.
32. Геометрические характеристики сечений. Основные понятия и определения. Определение моментов инерции при повороте координатных осей.
33. Геометрические характеристики сечений. Основные понятия и определения. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Определение положения главных осей инерции.
34. Кручение. Понятие деформации кручения. Определение опасного сечения вала. Напряжения при кручении бруса круглого сечения. Касательные напряжения при кручении. Условие прочности при кручении.
35. Определение угла закручивания. Условие жесткости при кручении валов круглого сечения
36. Расчет сплошных и полых валов круглого сечения на прочность и жесткость.
37. Выбор рациональной формы сечения вала работающего на кручение.
38. Рациональная форма сечения вала работающего на кручение..
39. Изгиб (общие понятия). Понятия чистого, поперечного и косоугольного изгибов;
40. Определение (на примере) В.С.Ф. при плоско-поперечном изгибе. Построение эпюр Q и M и Правило знаков;
41. Определение нормальных напряжений при плоско-поперечном изгибе. На примере. Условие прочности от нормальных напряжений;
42. Определение касательных напряжений при плоско-поперечном изгибе. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Теорема Журавского. Условие прочности по касательным напряжениям;
43. Закономерности изменения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоско-поперечном изгибе;
44. Перемещения при плоском изгибе. Метод начальных параметров. Расчет

- простейших статистически неопределимых задач;
45. Сложное нагружение. Совместное действие изгибающих и крутящих моментов. Определение положения опасной точки;
 46. Сложное нагружение. Совместное действие внецентренных растяжений и крутящих моментов. Определение положения опасной точки;
 47. Устойчивость центрально сжатых стержней. Понятие о потере устойчивости, критической силе.
 48. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критические нагрузки. Учет других видов закрепления. Формула Эйлера. Предел применимости формулы Эйлера. Диаграмма критических напряжений. Условие устойчивости;
 49. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Понятие о гибкости и приведенной длине стержня. Предел применимости формулы Эйлера. Формула критической силы Энгессера - Ясинского. График критических напряжений в зависимости от гибкости стержня.
 50. Практический метод расчета сжатых стержней на продольный изгиб.