

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Горский государственный аграрный университет»**

**Факультет механизации сельского хозяйства  
Кафедра графики и механики**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по УВР

« 17 » марта 2016 г.

  
Т.Х. Кабалоев



**Рабочая программа дисциплины**

**«Соппротивление материалов»**

Направление подготовки  
**35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Направленность подготовки  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Владикавказ 2016

## Содержание рабочей программы дисциплины

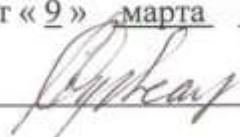
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	28
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	28
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	31
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	32

Рабочая учебная программа дисциплины Сопротивление материалов разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1172 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 12.11.2015 г. № 39687).

Автор:  А.Н. Баскаев, к.т.н., доцент кафедры графики и механики

Программа одобрена на заседании кафедры графики и механики

протокол № 7 от «9» марта 2016 г.

Зав. кафедрой  / Л.П. Сужаев /

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета механизации сельского хозяйства протокол № 6 от «14» марта 2016 г.

Председатель метод. совета  / А.Э. Цгоев /

Декан факультета механизации сельского хозяйства  / М.А. Кубалов /

«14» марта 2016 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 7 от 17.03. 2016 г.

*Срок действия рабочей программы дисциплины до 30.06.2020 г.*

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цели и задачи дисциплины «Сопротивление материалов».

**Цель дисциплины:** развитие способности студентов к простым приемам расчета на прочность, жесткость и устойчивость типичных, наиболее часто встречающихся элементов конструкций, умению оценить работоспособность и практическую пригодность рассматриваемой конструкции, а также навыкам методического подхода к решению задач с использованием теории сопротивления материалов.

**Задачи дисциплины:** важнейшие задачи преподавания сопротивления материалов состоят в том, чтобы дать студенту универсальные знания о предмете, знания о поведении различных конструкционных материалов при действии внешних нагрузок, выработать у студентов устойчивые навыки применения способов определения усилий, напряжений и деформаций для стержней.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), а также перечень планируемых результатов обучения (знать, уметь, владеть).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (ОПК-4);

- способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали (ОПК-5).

Профессиональные компетенции:

- готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- принципы и методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов систем при простейших видах нагружения и иметь опыт таких расчетов.

**Уметь:**

- анализировать и выделять из общей конструкции сложного объекта ти-

пичные элементы, которые рассчитываются с помощью теории сопротивления материалов;

- использовать знания о поведении различных материалов при действии на них сил для обеспечения безопасности работы технических систем, пользоваться учебной и научной литературой по курсу.

**Владеть:**

- навыками расчета стержней на растяжение и сжатие, сдвиг и кручение, поперечный изгиб и сложное сопротивление, а также на устойчивость;

- навыками использования методов теоретического и экспериментального исследования механических систем, решения задач теоретического и прикладного характера при выполнении работ по техническому регулированию технических систем.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к вариативной части учебного цикла – Б1 ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия (Б1.В.ОД.5). Дисциплина является обязательной и осваивается в 3-м семестре, форма контроля – экзамен. Обучение предмету опирается на математические знания студентов, приобретенные ими в общеобразовательной школе, а также на знания разделов высшей математики, таких как дифференциальное и интегральное исчисление, обыкновенные дифференциальные уравнения.

Обучение рассматриваемому предмету опирается на знания студентов по высшей математике (элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления), общей физике (основы классической механики), инженерной и компьютерной графике.

Сопротивление материалов предшествует дисциплинам «Теория механизмов и машин», «Детали машин».

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

	Виды учебной работы	Распределение часов по формам обучения		
		Очная		Заочная
		семестр		курс
		3		2
1	Контактная работа	54		16,75
	Аудиторные занятия: - всего	54		14
	- лекции	18		4
	- лабораторные работы	18		6
	- практические занятия	18		4
	- Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом (КрЭС)	-		2,35
	- ИКР	-		0,4
2	Самостоятельная работа	18		84,6
	Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)	36		6,65
3	Вид промежуточной аттестации	Экзамен		Экзамен
4	Общая трудоемкость	часов	108	108
		Зачетных единиц	3	3

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.**

**4.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям**

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература из списка	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6
	Модуль 1				
1.	<b>Тема 1. Введение.</b> <i>1.1. Задачи и методы сопротивления материалов.</i> <i>1.2. Классификация нагрузок.</i> <i>1.3. Силы внешние и внутренние.</i> <i>1.4. Напряжения и деформации.*</i> (слайд-презентация)	2	1	[1, 2, 5]	ОК-7; ОПК-2

2.	<b>Тема 2.</b> Растяжение и сжатие. 2.1. Внутренние силы и напряжения. 2.2. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. 2.3. Закон Гука. 2.4. Расчеты на прочность и жесткость.* (слайд-презентация)	2	1	-««	ОК-7; ОПК-2
3.	<b>Тема 3.</b> Учет собственного веса при растяжении и сжатии. 3.1. Определение напряжений и подбор сечений. 3.2. Определение деформаций. 3.3. Стержень равного сопротивления. 3.4. Подбор сечений для ступенчатых стержней.	2	1	-««	ОК-7; ОПК-2
4.	<b>Тема 4.</b> Статически неопределимые стержневые системы. 4.1. Общие понятия. 4.2. Температурные напряжения. 4.3. Влияние неточностей изготовления на усилия в элементах статически неопределимых конструкций.	2	1	-««	ОПК-4; ОПК-5
	Модуль 2				
5.	<b>Тема 5.</b> Сложное напряженное состояние. 5.1. Напряжения по наклонным сечениям при осевом растяжении или сжатии. 5.2. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния материала. 5.3. Плоское напряженное состояние. 5.4. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии (круг Мора). 5.5. Деформации при сложном напряженном состоянии (обобщенный закон Гука).	2	-	-««	ОПК-4; ОПК-5
6.	<b>Тема 6.</b> Чистый сдвиг. 6.1. Основные понятия. 6.2. Закон Гука при чистом сдвиге. 6.3. Расчет заклепочных и болтовых соединений. 6.4. Расчет сварных соединений.	2	-	-««	ОПК-4; ОПК-5
7.	<b>Тема 7.</b> Геометрические характеристики плоских сечений. 7.1. Виды геометрических характеристик.	2	-	-««	ОПК-4; ОПК-5

	<p>7.2. Теоремы о моментах инерции сечения.</p> <p>7.3. Зависимость между моментами инерции сечения при повороте осей.</p> <p>7.4. Главные центральные оси и моменты инерции относительно их.</p> <p>7.5. Моменты инерции некоторых геометрических фигур.</p>				
8.	<p><b>Тема 8. Кручение.</b></p> <p>8.1. Понятие о крутящем моменте.</p> <p>8.2. Вычисление моментов, передаваемых на вал.</p> <p>8.3. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения.</p> <p>8.4. Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость.</p> <p>8.5. Расчет цилиндрических винтовых пружин с малым шагом витков.</p>	2	-	-««-	ОПК-4; ОПК-5
9.	<p><b>Тема 9. Изгиб. Проверка прочности.</b></p> <p>9.1. Общие понятия. Устройство опор балок.</p> <p>9.2. Поперечная сила и изгибающий момент.</p> <p>9.3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.</p>	2	-	-««-	ОПК-4; ОПК-5

\*Лекционные занятия, проводимые в интерактивной форме (слайд – презентации)

#### 4.2. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы и план занятий	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
1	2	3	4	5
1.	1.1. Растяжение и сжатие прямого бруса. 1.2. Определение напряжений и деформаций. 1.3. Решение задач.	2	1	ОПК-4
2.	2.1. Расчет заклепочных и болтовых соединений на прочность. 2.2. Решение задач.	2	1	ОПК-4
3.	3.1. Расчет сварных соединений на прочность. 3.2. Решение задач. * (мастер-класс)	2	1	ОПК-4
4.	4.1. Определение моментов, передаваемых на вал. 4.2. Решение задач.	2	1	ОПК-4



	4.3. Выдача задания на расчетно-графическую работу.			
5.	5.1. Построение эпюр крутящих моментов. 5.2. Решение задач.	2	-	ОПК-4
6.	6.1. Расчет валов круглого сечения на прочность и жесткость. 6.2. Решение задач.	2	-	ОПК-4
7.	7.1. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе стержня. 7.2. Решение задач. * (мастер-класс)	2	-	ОПК-4
8.	8.1. Расчет стержней на прочность при плоском изгибе. 8.2. Решение задач.	2	-	ОПК-4
9.	9.1. Определение моментов инерции сложных поперечных сечений. 9.2. Решение задач.	2	-	ОПК-4

### 4.3. Лабораторные работы.

№ п/п	Наименование раздела, темы и план занятий	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
1	2	3	4	5
1.	Испытание на растяжение малоуглеродистой стали с построением диаграммы растяжения.	2	1	ОПК-5
2.	Испытание стали, чугуна и дерева на сжатие. * (использование компьютерных программ)	2	1	ОПК-5
3.	Испытание металлических стержней на срез.	2	1	ОПК-5
4.	Испытание металлического образца круглого сечения на кручение с построением диаграмм и определением модуля сдвига. * (использование компьютерных программ)	2	1	ОПК-5
5.	Испытание металлической балки на изгиб с проверкой закона плоских сечений и определением напряжений, прогибов и углов поворота.	2	1	ОПК-5
6.	Определение усилий в «лишних» связях статически неопределимой балки.	2	1	ОПК-5
7.	Испытание на растяжение пружины с определением модуля упругости при сдвиге.	2	-	ОПК-5
8.	Определение деформаций и перемещений при косом изгибе.	2	-	ОПК-5
9.	Исследование продольного изгиба стержня в упругой и пластической стадиях.	2	-	ОПК-5

\*Лабораторные работы, проводимые в интерактивной форме (слайд - презентации)

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### Самостоятельная работа студентов

#### 5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля	Формируемые компетенции
1	Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	12	Опрос, тестирование	ОК-7; ОПК-4
2	Расчетно-графическая работа	6	Опрос	ОК-7; ОПК-4
3	Подготовка докладов на конференции и семинары	6	Наличие реферата	ОК-7; ОПК-4
4	Выполнение студенческой научной работы (по тематике изучаемой дисциплины)	6	Наличие доклада	ОК-7; ОПК-4; ПК-1
5	Другие виды самостоятельной работы	3,6	Опрос	ОК-7; ОПК-4; ПК-1
6	Общий объем работы	33,6		

#### 5.2. Задания для самостоятельной работы.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формирование компетенций	Контроль выполнения работ
1	2	3	4	5
1.	Теория напряженного состояния	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения.	ОК-7; ОПК-4	Опрос, тестирование
2.	Кручение	Кручение стержней прямоугольного поперечного сечения. Расчет стержней круглого сечения на совместное действие изгиба и кручения.	ОК-7; ОПК-4	Опрос, тестирование
3.	Внутренние усилия в стержне при поперечном изгибе	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе.	ОК-7; ОПК-4	Опрос, тестирование
4.	Деформации стержня при поперечном изгибе	Определение перемещений при изгибе.	ОК-7; ОПК-4	Опрос, тестирование
5.	Статически неопределимые системы	Изгиб статически неопределимых балок.	ОК-7; ОПК-4	Опрос, тестирование

#### 5.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ (если они предусмотрены).

1. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии в пределах упругости.

2. Экспериментальное изучение растяжения и сжатия различных материалов.
3. Расчет статически неопределимых систем по допускаемым напряжениям.
4. Расчет гибких нитей.
5. Напряжения и деформации при сложном напряженном состоянии.
6. Проверка прочности материала при сложном напряженном состоянии.
7. Практические методы расчета на сдвиг.
8. Проверка прочности и жесткости скручиваемого стержня.
9. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил при изгибе.
10. Вычисление нормальных напряжений при изгибе.
11. Вычисление моментов инерции плоских фигур.
12. Касательные и главные напряжения в балках.
13. Аналитический способ определения перемещений при изгибе.
14. Графоаналитический метод вычисления перемещений при изгибе.
15. Балки переменного сечения.
16. Определение перемещений с помощью потенциальной энергии.
17. Статически неопределимые балки.
18. Определение напряжений при изгибе с кручением.
19. Расчет тонкостенных сосудов.
20. Проверка сжатых стержней на устойчивость.

**Контрольные работы (не предусмотрены)**

#### **5.4. Тематика курсовых работ (проектов)**

Для привития необходимых бакалавру навыков самостоятельной работы и навыков практического использования методов сопротивления материалов студенты выполняют за время изучения курса сопротивления материалов расчетно-графические работы. Источником расчетных заданий является учебное пособие [5]. Выполненные работы студенты защищают согласно графику. При защите выполненной работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов, так и навыки решения соответствующих задач.

Требования к оформлению расчетно-графической работы.

1. Данные для выполнения задания следует выбирать из соответствующей таблицы [5] согласно своему номеру в групповом журнале.
2. Расчеты, выполненные с нарушением этого указания, не рассматриваются.
3. Все расчетно-графические работы должны быть выполнены самостоятельно.
4. Задания выполняются на стандартных листах писчей бумаги формата А-4 (297×210 мм).
5. Все расчеты и пояснения к ним выполняются чернилами (пастой), записи ведутся только на одной стороне листа.
6. Графическая часть задания выполняется в виде эскизов на чертежной или миллиметровой бумаге, с использованием чертежного инструмента.
7. При расчетах необходимо:
  - написать полное условие, привести численные данные и вычертить заданную схему, соответствующую варианту;
  - начертить расчетную схему;

- привести решение в общем виде, подставив численные значения только в конечные буквенные выражения (соблюдая последовательность подстановки и единицы измерения соответствующих величин);
- записать численное значение результата и указать единицу измерения;
- каждый этап расчета сопровождать краткими пояснениями.

Выполненные расчетно-графические работы в установленные сроки передаются преподавателю для проверки.

Данная работа проверяется, рецензируется и возвращается студенту. Возвращенная и, при необходимости, исправленная работа подлежит защите преподавателю. При защите работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов данного модуля, так и навыки решения соответствующих задач.

### **5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).**

1. Беляев, Н.М. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для высшей школы / Н.М. Беляев. – 15-е издание, переработанное. – Москва: Альянс, 2014. – 607 с. – ISBN 978-5-91872-043-1.
2. Степин, П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3179>.
3. Баскаев А.Н., Агузаров Т.Т., Гармаш Ю.М. Методические указания к расчетно-графической работе по сопротивлению материалов на тему [Текст]: «Расчет плоской статически неопределимой рамы методом сил». – Владикавказ, 2015. – 56 с.
4. Дзодцоев Г.И., Плиев С.Х. Сопротивление материалов [Текст]. Краткий курс лекций для студентов инженерных факультетов аграрных ВУЗов. – Владикавказ, 2010. – 120 с.
5. Дзодцоев Г.И., Агузаров Т.Т., Плиев С.Х. Учебное пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Сопротивление материалов» [Текст]. – Владикавказ, 2005. – 52 с.

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (ОПК-4);

- способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали (ОПК-5).

Профессиональные компетенции:

- готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-1).

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	<b>Тема 1.</b> Введение. <i>1.1. Задачи и методы сопротивления материалов.</i> <i>1.2. Классификация нагрузок.</i> <i>1.3. Силы внешние и внутренние.</i> <i>1.4. Напряжения и деформации.</i>	ОК-7; ОПК-2	тесты билеты
2	<b>Тема 2.</b> Растяжение и сжатие. <i>2.1. Внутренние силы и напряжения.</i> <i>2.2. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.</i> <i>2.3. Закон Гука.</i> <i>2.4. Расчеты на прочность и жесткость.</i>	ОК-7; ОПК-2	тесты билеты
3	<b>Тема 3.</b> Учет собственного веса при растяжении и сжатии. <i>3.1. Определение напряжений и подбор сечений.</i> <i>3.2. Определение деформаций.</i> <i>3.3. Стержень равного сопротивления.</i> <i>3.4. Подбор сечений для ступенчатых стержней.</i>	ОК-7; ОПК-2	тесты билеты
4	<b>Тема 4.</b> Статически неопределимые стержневые системы. <i>4.1. Общие понятия.</i> <i>4.2. Температурные напряжения.</i> <i>4.3. Влияние неточностей изготовления на усилия в элементах статически неопределимых конструкций.</i>	ОПК-4; ОПК-5	тесты билеты
5	<b>Тема 5.</b> Сложное напряженное состояние. <i>5.1. Напряжения по наклонным сечениям при осевом растяжении или сжатии.</i> <i>5.2. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния материала.</i> <i>5.3. Плоское напряженное состояние.</i> <i>5.4. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии (круг Мора).</i> <i>5.5. Деформации при сложном напряженном со-</i>	ОПК-4; ОПК-5	тесты билеты

	<i>стоянии (обобщенный закон Гука).</i>		
6	<b>Тема 6.</b> Чистый сдвиг. 6.1. Основные понятия. 6.2. Закон Гука при чистом сдвиге. 6.3. Расчет заклепочных и болтовых соединений. 6.4. Расчет сварных соединений.	ОПК-4; ОПК-5	тесты билеты
7	<b>Тема 7.</b> Геометрические характеристики плоских сечений. 7.1. Виды геометрических характеристик. 7.2. Теоремы о моментах инерции сечения. 7.3. Зависимость между моментами инерции сечения при повороте осей. 7.4. Главные центральные оси и моменты инерции относительно их. 7.5. Моменты инерции некоторых геометрических фигур.	ОПК-4; ОПК-5	тесты билеты
8	<b>Тема 8.</b> Кручение. 8.1. Понятие о крутящем моменте. 8.2. Вычисление моментов, передаваемых на вал. 8.3. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения. 8.4. Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость. 8.5. Расчет цилиндрических винтовых пружин с малым шагом витков.	ОПК-4; ОПК-5	тесты билеты
9	<b>Тема 9.</b> Изгиб. Проверка прочности. 9.1. Общие понятия. Устройство опор балок. 9.2. Поперечная сила и изгибающий момент. 9.3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	ОПК-4; ОПК-5	тесты билеты

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	ОК- 7	<p><b>Знать:</b> факторы, способствующие личностному росту; стратегические цели инженерно технической деятельности, ее общественный смысл, пути повышения своей квалификации; свою роль и предназначение, основы психологической грамотности, культуры мышления и поведения; роль и место сельского хозяйства в отечественном и мировом развитии, основные этапы развития агропромышленной отрасли, особенности ее регионально-отраслевой специфики; роль отечественного высшего образования в подготовке кадров для сельского хозяйства; социально-экономические, нравственные последствия профессиональной деятельности; способы решения непосредственных профессиональных</p>	<p><b>Знать:</b> факторы, способствующие личностному росту; стратегические цели инженерно технической деятельности, ее общественный смысл, пути повышения своей квалификации; свою роль и предназначение, основы психологической грамотности, культуры мышления и поведения; роль и место сельского хозяйства в отечественном и мировом развитии, основные этапы развития агропромышленной отрасли, особенности ее регионально-отраслевой специфики; роль отечественного высшего образования в подготовке кадров для сельского хозяйства; социально-экономические, нравственные последствия профессиональной деятельности; способы решения непосредственных профессиональных задач, учитывающих самооценку человеческой личности; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды, пути поиска нестандартных решений</p> <p><b>Уметь:</b> развивать личную компетентность, корректировать самооценку в зависимости от результатов своей деятельности, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; сопоставлять и</p>	<p><b>Знать:</b> факторы, способствующие личностному росту; стратегические цели инженерно технической деятельности, ее общественный смысл, пути повышения своей квалификации; свою роль и предназначение, основы психологической грамотности, культуры мышления и поведения; роль и место сельского хозяйства в отечественном и мировом развитии, основные этапы развития агропромышленной отрасли, особенности ее регионально-отраслевой специфики; роль отечественного высшего образования в подготовке кадров для сельского хозяйства; социально-экономические, нравственные последствия профессиональной деятельности; способы решения непосредственных профессиональных задач, учитывающих самооценку человеческой личности; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды, пути поиска нестандартных решений</p> <p><b>Уметь:</b> развивать личную компетентность, корректировать самооценку в зависимости от результатов своей деятельности, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; сопоставлять и конкретизировать собственное и чужое мнение; давать нравственную оценку собственным поступкам; отстаивать свои позиции в профессиональной среде, находить альтернативные решения, решать свои непосредственные профессиональные задачи с учетом самооценки человеческой личности, анализировать возможные пози-</p>

		<p>задач, учитывающих самооценку человеческой личности; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды, пути поиска нестандартных решений</p>	<p>конкретизировать собственное и чужое мнение; давать нравственную оценку собственным поступкам; отстаивать свои позиции в профессиональной среде, находить альтернативные решения, решать свои непосредственные профессиональные задачи с учетом самооценки человеческой личности, анализировать возможные позитивные и негативные социально-экономические последствия своей будущей профессиональной деятельности; анализировать современное состояние в АПК России, использовать полученные теоретические знания при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии; анализировать не только технический, но и социальный смысл инженерной деятельности; применять социогуманитарную информацию в решении вопросов, помогающих понимать значимость своей будущей профессии; принимать решения, брать на себя ответственность за их последствия, осуществлять действия и поступки на основе выбранных целевых и смысловых установок; систематизировать и обобщать информацию, необходимую для принятия управленческих решений</p>	<p>тивные и негативные социально-экономические последствия своей будущей профессиональной деятельности; анализировать современное состояние в АПК России, использовать полученные теоретические знания при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии; анализировать не только технический, но и социальный смысл инженерной деятельности; применять социогуманитарную информацию в решении вопросов, помогающих понимать значимость своей будущей профессии; принимать решения, брать на себя ответственность за их последствия, осуществлять действия и поступки на основе выбранных целевых и смысловых установок; систематизировать и обобщать информацию, необходимую для принятия управленческих решений;</p> <p><b>Владеть:</b> нравственными и социальными ориентирами, необходимыми для формирования мировоззрения и достижения личного профессионального успеха, так и для деятельности в интересах общества; методами и навыками самопознания, самореализации и построения адекватной самооценки, культурой дискуссии, спора, беседы, навыками налаживания конструктивного диалога с членами коллектива; навыками реализации полученных теоретических знаний при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии; навыками оценки и выбора вариантов альтернативных решений; навыками анализа проблемных ситуаций в профессиональной деятельности</p>
2	ОПК-2	<p><b>Знать:</b> основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии)</p>	<p><b>Знать:</b> основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин).</p>	<p><b>Знать:</b> основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин).</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные законы естест-</p>



		и других смежных дисциплин)	<b>Уметь:</b> применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	веннонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> методами математического анализа и моделирования; навыками саморазвития и методами повышения квалификации.
3	ОПК-4	<b>Знать:</b> основные физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования.	<b>Знать:</b> основные физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования. <b>Уметь:</b> применять физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена для решения инженерных задач.	<b>Знать:</b> основные физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования. <b>Уметь:</b> применять физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена для решения инженерных задач. <b>Владеть:</b> методами расчета гидравлических машин и теплотехнического оборудования.
4	ОПК-5	<b>Знать:</b> современные способы восстановления деталей машин; влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; основы проектирования технологических процессов восстановления деталей; основы управления качеством ремонта машин и оборудования.	<b>Знать:</b> современные способы восстановления деталей машин; влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; основы проектирования технологических процессов восстановления деталей; основы управления качеством ремонта машин и оборудования. <b>Уметь:</b> обосновывать рациональные способы восстановления деталей; разрабатывать технологическую документацию на восстановление деталей; выполнять инженерные расчеты с использованием персонального компьютера для изучения технологических процессов ремонта машин, их систем и механизмов; применять полученные знания для самостоятельного изучения и подбора нового ремонтного оборудования.	<b>Знать:</b> современные способы восстановления деталей машин; влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; основы проектирования технологических процессов восстановления деталей; основы управления качеством ремонта машин и оборудования. <b>Уметь:</b> обосновывать рациональные способы восстановления деталей; разрабатывать технологическую документацию на восстановление деталей; выполнять инженерные расчеты с использованием персонального компьютера для изучения технологических процессов ремонта машин, их систем и механизмов; применять полученные знания для самостоятельного изучения и подбора нового ремонтного оборудования. <b>Владеть:</b> навыками оценки надежности деталей и обоснованного выбора материала.

5	ПК-1	<p><b>Знать:</b> наиболее перспективные и инновационные направления в научно-технических исследованиях.</p>	<p><b>Знать:</b> наиболее перспективные и инновационные направления в научно-технических исследованиях.</p> <p><b>Уметь:</b> добывать и анализировать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p>	<p><b>Знать:</b> наиболее перспективные и инновационные направления в научно-технических исследованиях.</p> <p><b>Уметь:</b> добывать и анализировать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования средств по получению и изучению научно-техническую информацию.</p>
---	------	---	--	---

Описание шкалы оценивания:  
на экзамен

№ п/п	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы по текущему контролю, в соответствии с модулями изучаемой дисциплины

### Модуль № 1

1. Задачи и методы сопротивления материалов.
2. Классификация нагрузок.
3. Силы внешние и внутренние.
4. Напряжения и деформации.
5. Внутренние силы и напряжения.
6. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
7. Закон Гука.
8. Расчеты на прочность и жесткость.
9. Определение напряжений и подбор сечений.
10. Определение деформаций.
11. Стержень равного сопротивления.
12. Подбор сечений для ступенчатых стержней.
13. Общие понятия.
14. Температурные напряжения.
15. Влияние неточностей изготовления на усилия в элементах статически неопределимых конструкций.
16. Напряжения по наклонным сечениям при осевом растяжении или сжатии.
17. Понятие о главных напряжениях. Виды напряженного состояния материала.
18. Плоское напряженное состояние.
19. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии (круг Мора).
20. Деформации при сложном напряженном состоянии (обобщенный закон Гука).

### Модуль № 2

1. Основные понятия.
2. Закон Гука при чистом сдвиге.

3. Расчет заклепочных и болтовых соединений.
4. Расчет сварных соединений.
5. Виды геометрических характеристик.
6. Теоремы о моментах инерции сечения.
7. Зависимость между моментами инерции сечения при повороте осей.
8. Главные центральные оси и моменты инерции относительно их.
9. Моменты инерции некоторых геометрических фигур.
10. Понятие о крутящем моменте.
11. Вычисление моментов, передаваемых на вал.
12. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения.
13. Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость.
14. Расчет цилиндрических винтовых пружин с малым шагом витков.
15. Общие понятия. Устройство опор балок.
16. Поперечная сила и изгибающий момент.
17. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
18. Определение нормальных напряжений при изгибе.
19. Определение касательных напряжений при изгибе.
20. Проверка прочности стержня при изгибе.
21. Общие понятия об устойчивости сжатых стержней.
22. Вывод формулы Эйлера для определения критической силы.
23. Пределы применимости формулы Эйлера.
24. Пределы применимости формулы Ясинского-Тетмайера.

**Комплект билетов для проведения рубежного контроля знаний по модулям**

**Модуль 1**

**Билет №1**

1. Задачи и методы сопротивления материалов.
2. Подбор сечений для ступенчатых стержней.
3. Температурные напряжения.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Н.Баскаев  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.П.Сужаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

***Критерии оценки:***

- оценка «отлично» выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений, использованием не только конспекта лекций и учебника, но и монографической литературы;

- оценка «хорошо» выставляется за правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, причем они должны быть изложены грамотно и по су-

ществу вопроса, без существенных неточностей;

- оценка «удовлетворительно» выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но, не приводя детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется за отсутствие ответов на два вопроса билета, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

## **Модуль 2**

### **Билет №1**

1. Виды напряженного состояния материала.
2. Расчет сварных соединений.
3. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Н.Баскаев  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.П.Сужаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

### ***Критерии оценки:***

- оценка «отлично» выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений, использованием не только конспекта лекций и учебника, но и монографической литературы;

- оценка «хорошо» выставляется за правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, причем они должны быть изложены грамотно и по существу вопроса, без существенных неточностей;

- оценка «удовлетворительно» выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но, не приводя детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется за отсутствие ответов на два вопроса билета, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

**Комплект экзаменационных билетов для проведения промежуточной  
аттестации студентов**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Задачи сопротивления материалов.
2. Понятие о теориях прочности.
3. Задача: Определить допускаемую нагрузку на деревянную стойку круглого поперечного сечения диаметром 20 см, если допускаемое напряжение на сжатие равно 40 МПа.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Н.Баскаев  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.П.Сужаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

***Критерии оценки:***

- оценка «отлично» выставляется за глубокие, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, изложенные последовательно, грамотно, с обоснованием представленных положений, использованием не только конспекта лекций и учебника, но и монографической литературы;
- оценка «хорошо» выставляется за правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, причем они должны быть изложены грамотно и по существу вопроса, без существенных неточностей;
- оценка «удовлетворительно» выставляется за такие ответы, в которых частично изложен основной материал, но, не приводя детали, допущены неточности в формулировках, нарушена последовательность изложения, допущено недостаточное знание практических вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется за отсутствие ответов на два вопроса билета, или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

**Комплект тестовых заданий для текущей аттестации студентов**

**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 1**

Задача N 1

На рисунке показаны диаграммы растяжения четырех образцов из различных пластичных материалов.



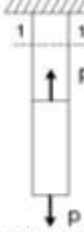
Наибольшей пластичностью обладает материал образца с диаграммой под номером...

Варианты ответов

- 3
- 2
- 4
- 1

Задача N 2

Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальное усилие N в сечении 1-1 будет ...

Варианты ответов

- растягивающим
- сжимающим
- растягивающим и сжимающим
- равно нулю

Задача N 3

Проверку на прочность стержня AB, выходящего за пределы допустимые напряжения на растяжение  $[\sigma]_p$  и сжатие  $[\sigma]_c$ , проводят по формуле...



Варианты ответов

- $\sigma \leq [\sigma]_c$
- $\sigma \geq \sigma_T$
- $\sigma \leq [\sigma]_{cp}$
- $\sigma \leq \sigma_{ca}$

Задача N 4

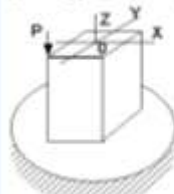
Закон Гука при чистом сдвиге выражается формулой...

Варианты ответов

- $\tau = \gamma \cdot G$
- $\tau = \frac{M_{xy} \rho}{I_y}$
- $\Delta L = \frac{NL}{EA}$
- $\sigma = \epsilon \cdot E$

Задача N 5

Для нагруженного стержня вид сложного сопротивления называется...

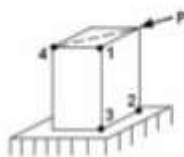


Варианты ответов

- косым изгибом
- внецентральным сжатием
- общим случаем сложного сопротивления
- изгибом с кручением

Задача N 6

На схеме, изображенной на рисунке, наиболее опасной точкой является...



Варианты ответов

- точка 4
- точка 3
- точка 1
- точка 2

**Задача N 7**

Эпюра изгибающего момента имеет вид...

Варианты ответов

- 1
- 2
- 4
- 3

**Задача N 8**

Пусть заданы  $[\sigma]$  – допустимое напряжение,  $W$  – осевой момент сопротивления и величина силы  $F$ . Тогда длина стержня  $L$  из условия прочности  $\sigma_{max} = \frac{\sqrt{M_{ax}^2 + M_{ay}^2}}{W} \leq [\sigma]$  будет удовлетворять неравенству...

Варианты ответов

- $L \leq \frac{2W[\sigma]}{F}$
- $L \leq \frac{W[\sigma]}{F\sqrt{2}}$
- $L \leq \frac{W[\sigma]}{F}$
- $L \leq \frac{W[\sigma]}{2F\sqrt{2}}$

**Задача N 9**

При отбрасывании левой части стержня, в точке 1 сечения С-С будут действовать напряжения...

Варианты ответов

- 
- 
- 
- 

**Задача N 10**

В точке 1 поперечного сечения А-А будут...

Варианты ответов

- действуют нормальное  $\sigma$  и касательное  $\tau$  напряжения
- нет напряжений
- действует касательное напряжение  $\tau$
- действует нормальное напряжение  $\sigma$

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Успеваемость студентов по каждой дисциплине в рамках балльной-рейтинговой системы оценивается в ходе *текущего*, *промежуточного* и *итогового* контроля (экзамен или зачет) суммой баллов, набранных по всем указанным формам. Максимально возможное значение итогового рейтингового балла равно **100**.



**Текущий** контроль осуществляется для дисциплин, имеющих лабораторные работы (семинарские, практические занятия - по решению кафедры). Его суммарный балл:

$$S_{тек} = n_1 + n_2 + \dots + n_k,$$

где:  $n_i$  - баллы, полученные за  $i$ -ый этап текущего контроля,  $k$  – количество установленных этапов. Максимально возможный  $S_{тек}$  устанавливается равным 30 баллам.

Промежуточный контроль проводится по модулям курса два-три раза в течение семестра в заранее установленное время. В качестве форм промежуточного контроля можно использовать микроэкзамены по билетам или тестирование. Количество текущего контроля должно быть равно количеству промежуточного контроля.

Суммарный балл по всем формам промежуточного контроля равен

$$S_{пром} = m_1 + m_2 + m_3,$$

где:  $m_i$  – баллы, полученные за  $i$ -ый модуль. Количество этапов фиксировано и равно двум при изучении дисциплины в течение полусеместра или трем, если дисциплина изучается весь семестр. Максимально возможный  $S_{пром}$  устанавливается равным **60** баллов, которые распределяются следующим образом: при равной сложности всех трех модулей на каждый из них отводится **20** баллов. Если модули не равной сложности, то на более сложные модули отводится больше баллов, на менее сложные - меньше (по усмотрению преподавателя).

При оценке знаний студентов по модулям баллы, **примерно**, можно распределить следующим образом: если студент по модулям получил оценку «5» – 16-20 баллов; «4» – 12-15 баллов; «3» – 10-11 баллов; «2» – студент получает от нуля до 9 баллов.

При двух модулях на каждый модуль отводится 30 баллов, которые, примерно распределяются следующим образом: студент, получивший за модуль оценку «5» – (26-30 баллов), «4» – (21-25 баллов) «3» – (16-20 баллов), «2» – студент получает от нуля до 15 баллов.

Форма, сроки проведения и значимость (максимально возможное значение в рейтинговых баллах) каждого из этапов текущего и промежуточного контроля (в пределах установленных выше значений) и количество этапов для текущего контроля устанавливаются решением кафедры и согласуются с деканом. Студенческая группа должна быть проинформирована о решении кафедры на первом занятии семестра и получить график промежуточных контрольных мероприятий с расценкой рейтинговых баллов.

За активное участие в НИРС и общественной жизни кафедры, студент получает **надбавку** - дополнительные **поощрительные баллы** к итоговому рейтингу, максимально возможное значение которых устанавливается равным 10, при условии получения более 60 рейтинговых баллов в течении семестра. За пропуски занятий по неважительной причине со студента – снимаются штрафные баллы: (пропорционально времени, отведённого по расписанию на эту дисциплину).

**Суммарный балл за работу в семестре** по отдельной дисциплине равен сумме баллов, набранных за все формы ее **текущего и промежуточного** контроля, плюс возможная надбавка

$$S_{\text{сем}} = S_{\text{тек}} + S_{\text{пром}} + S_{\text{над}} - S_{\text{штраф}}$$

$$(S_{\text{тек}} \leq 30 ; S_{\text{пром}} \leq 60 ; S_{\text{над}} \leq 10 \dots 8)$$

Максимально возможное значение  $S_{\text{сем}}$  равно 100 баллам.

Студент, набравший за работу в семестре 60 и более баллов, имеет возможность быть освобожденным от экзамена с автоматической простановкой ему соответствующей оценки (см. табл. 1). При этом семестровые баллы остаются на достигнутом уровне. Студент может повысить свой балльный рейтинг, принимая решение сдавать итоговый экзамен. При этом он получает баллы, соответствующие результатам экзамена.

О своем желании получить экзамен автоматически студент должен уведомить преподавателя, читающего лекции по данной дисциплине, до начала экзаменационной сессии. Если дисциплина ведется несколькими преподавателями, окончательное решение принимается лектором после согласования с преподавателями, ведущими у данного студента практические занятия и лабораторные работы. При положительном решении в ведомость и зачетную книжку студента выставляется итоговая оценка, полученная с учетом заработанных рейтинговых баллов.

При выставлении рейтингового балла за текущие и промежуточные контрольные мероприятия необходимо придерживаться **шкалы пересчета рейтингового балла в оценку по 4-балльной системе (табл. 1)**:

- Баллы, полученные студентами по всем формам контроля, заносятся в ведомость учёта текущей успеваемости.
- Для допуска к сдаче экзамена или зачета (или получения зачета и допуска к экзамену, если изучение дисциплины заканчивается зачетом и экзаменом) необходимо выполнение следующих условий:
- суммарный балл за работу в семестре по данной дисциплине должен быть  $S_{\text{сем}} \geq 40$  баллов,
- сданы все лабораторные работы, предусмотренные учебным планом (иные формы текущего контроля).

Студент, набравший в семестре  $40 \leq S_{\text{сем}} < 60$ , может «добрать» недостающие до 60 и не более баллов в течение последней недели семестра, как правило, в форме письменного или устного опроса по изучаемому в семестре материалу или тех его разделов (модулей), по которым студент не показал достаточных знаний в течение семестра.

- Итоговый контроль проводится в форме экзамена – для тех, кто не получает мехоценку или же захотел повысить свой итоговый рейтинговый балл. При этом студент получает баллы соответственно знаниям, показанным на экзамене без учета баллов за семестр. То есть, за удовлетворительные знания от 60 до 70 баллов, за хорошие знания – от 71 до 85 баллов, отличные знания – от 86 до 100 баллов, а при неудовлетворительных знаниях – 0 баллов (или конкретное количество баллов до 59).

- Итоговый рейтинговый балл по дисциплине, если студент сдавал экзамен, будет равен баллам, полученным на нем, а если студент согласился на оценку по баллам, полученным в течение семестра, то и итоговый балл будет равен баллам, набранным в семестре. В последнем случае в экзаменационной ведомости графа «баллы за экзамен» будет пуста.
- В экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента **итоговая оценка** проставляется в рейтинговых баллах и в виде «**обычной оценки**», пересчитанной с использованием приведенной ниже шкалы. Например, запись в зачетной книжке может выглядеть следующим образом: **хорошо (75)**.

#### Шкала пересчета итогового рейтингового балла в оценку

Итоговый рейтинговый балл	Оценка по 4-балльной системе
$\geq 86$	отлично
71-85	хорошо
60-70	удовлетворительно
$< 60$	неудовлетворительно
60 – 100	зачтено

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

#### Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Обучающийся имеет знания только основного мате-

(компетенции освоены частично)	риала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

**Основная литература (ОСН.)**

1. Беляев, Н.М. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для высшей школы / Н.М. Беляев. – 15-е издание, переработанное. – Москва: Альянс, 2014. – 607 с. – ISBN 978-5-91872-043-1.
2. Степин, П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3179>.

**Дополнительная литература (ДОП.)**

3. Баскаев А.Н., Агузаров Т.Т., Гармаш Ю.М. Методические указания к расчетно-графической работе по сопротивлению материалов на тему [Текст]: «Расчет плоской статически неопределимой рамы методом сил». – Владикавказ, 2015. – 56 с.
4. Дзодцоев Г.И., Плиев С.Х. Сопротивление материалов [Текст]. Краткий курс лекций для студентов инженерных факультетов аграрных ВУЗов. – Владикавказ, 2010. – 120 с.
5. Дзодцоев Г.И., Агузаров Т.Т., Плиев С.Х. Учебное пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Сопротивление материалов» [Текст]. – Владикавказ, 2005. – 52 с.

БИБЛИОТЕКА  
Горьковский АУ

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Примечание
Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ <a href="http://cnsxb.ru">http://cnsxb.ru</a> ; Договор №23-УТ от 18.05.2015	18.05.2015г. – 18.05.2016г.	
Информационные услуги на основе БнД ВИНИТИ РАН <a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a> ; Договор № 43 от 22.09.2015	22.09.2015г. по 22.09.2018г.	
Виртуальный читальный зал РГБ; <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> ; Договор № 095/04/0542 от 03.11.2015	03.11.2015г – 24.05.2016г.	
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <a href="http://support.open4u.ru">http://support.open4u.ru</a> ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно	
Многофункциональная система «Информо» <a href="http://wuz.informio.ru">http://wuz.informio.ru</a> ; Договор № 450 от 02. 03.2016г.	02.03.2016г. – 02: 03.2017г	

ЭБС издательства «ИНФРА-М» <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ; Договор № 21/1652 от 01.03.2016	01.03.2016г. – 02.03.2017г.	
ЭБС ООО «КноРус медиа»; <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a> Договор № 34 от 09.03.2016	09.03.2016г. – 10.03.2017г.	
ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 207/04 от 26.04.2016	26.04.2016г. – 26.04.2017г.	Лист изменений и дополнений
Виртуальный читальный зал РГБ <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> ; Договор № 095/04/0218 от 30.05.2016	30.05.2016г. - 31.12.2016г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС ООО «Электронное издательство Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> ; Договор № 2553 от 24.08.2016.	24.08.2016г. – 24.08.2017г.	Лист изменений и дополнений
Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/viewers">http://нэб.рф/viewers</a> Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016г. (автоматически лонгируется)	Лист изменений и дополнений
Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ <a href="http://cnshb.ru">http://cnshb.ru</a> ; Договор №95 от 19.10.2016	19.10.2016г. – 19.10.2017г.	Лист изменений и дополнений
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <a href="http://www.agrobase.ru">www.agrobase.ru</a> Договор № 959 от 01.11.2016	01.11.2016г. – 31.12.2017г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 100 от 05.11.2016	05.11.2016г.- 05.11.2017г.	Лист изменений и дополнений
Виртуальный читальный зал РГБ; <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> ; Договор № 2-100/17/095/04/0040 от 06.02.2017	06.02.2017г. – 06.08.2018г.	Лист изменений и дополнений
ООО «Гарант-Кавказ»	в бухгалтерии	

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Дисциплина «Сопротивление материалов» изучается в течение одного семестра. Основными видами учебной деятельности при изучении данной дисциплины являются: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Лекции являются одним из основных видов учебной деятельности в вузе, на которых преподавателем излагается содержание теоретического курса дисциплины. Рекомендуется конспектировать материал лекций.

На практических занятиях происходит закрепление изученного теоретического материала и формирование профессиональных умений и навыков. Посещение студентами лекционных и практических занятий является обязательным.

Рабочей программой дисциплины «Сопротивление материалов» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 54 часов.

Текущая самостоятельная работа студентов, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студента с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнении домашних заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок и учебной литературы;
- подготовке к экзамену.

Творческая самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований;
- анализе материалов по заданной теме, аналитическом исследовании задач с учетом специфики будущей специальности;
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Преподаватель обязан ознакомить студентов с характером каждого вида самостоятельной работы.

Образовательный процесс по дисциплине организован в соответствии с модульно-рейтинговой системой подготовки студентов, принятой в университете.

Модульно-рейтинговая система (МРС) – система организации процесса освоения дисциплин, основанная на модульном построении учебного процесса. При этом осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на дисциплинарные модули и проводится регулярная оценка знаний и умений студентов с помощью контроля результатов обучения по каждому дисциплинарному модулю и дисциплине в целом.

Данная дисциплина состоит из двух дисциплинарных модулей. Рейтинг по дисциплине – это интегральная оценка результатов всех видов учебной деятельности студента по дисциплине, включающей:

- рейтинг-контроль текущей работы;
- промежуточный рейтинг-контроль;
- итоговый рейтинг-контроль.

Рейтинг-контроль текущей работы выполняется в ходе аудиторных занятий по текущему базовому модулю в следующих формах: сдача задач для аудиторной и самостоятельной работы.

Промежуточный рейтинг-контроль – это проверка полноты знаний по освоенному материалу текущего базового модуля. Он проводится в конце изучения каждого базового модуля в форме микроэкзамена без прерывания учебного процесса по другим дисциплинам.

Итоговый рейтинг-контроль является итоговой аттестацией по дисциплине, которая проводится в рамках итогового модуля в форме экзамена в конце семестра. Для подготовки к экзамену используются вопросы, которые также приведены в рабочей модульной программе дисциплины. Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное

количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле:

- за активность на занятиях;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового модуля, допускается к изучению следующего базового модуля. Ему предоставляется возможность добора баллов на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и декана (его заместителя). По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях декан имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей. Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью «не явился». Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), деканат имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется «0» баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

1. Microsoft Windows 7.
2. Microsoft Office Standard 2007.
3. Microsoft Office Visio 2010.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» ([http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru)).
5. Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRayTestOfficePro 5».
6. ABBYY FineReader 9.
7. Векторный графический редактор Corel Draw X4.
8. Растровый графический редактор Adobe Photoshop CS4.



**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Лекционная аудитория (4.3.16);
- Учебная лаборатория (4.1.08);
- Плакаты;
- Мультимедийная техника.

Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 2016/2017 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) Пункт 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 207/04 от 26.04.2016	26.04.2016г. – 26.04.2017г
Виртуальный читальный зал РГБ <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> ; Договор № 095/04/0218 от 30.05.2016	30.05.2016г. - 31.12.2016г.
ЭБС ООО «Электронное издательство Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> ; Договор № 2553 от 24.08.2016.	24.08.2016г. – 24.08.2017г.
Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/viewers">http://нэб.рф/viewers</a> Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016г. (автоматически лонгируется)
Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ <a href="http://cnsxb.ru">http://cnsxb.ru</a> ; Договор №95 от 19.10.2016	19.10.2016г. – 19.10.2017г.
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <a href="http://www.agrobase.ru">www.agrobase.ru</a> Договор № 959 от 01.11.2016	01.11.2016г. – 31.12.2017г.
ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 100 от 05.11.2016	05.11.2016г.- 05.11.2017г.
Виртуальный читальный зал РГБ; <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> ; Договор № 2-100/17/095/04/0040 от 06.02.2017	06.02.2017г. – 06.08.2018г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.  
Заведующий кафедрой

Графики и механики  Л.П.Сужаев

## Аннотация «Соппротивление материалов»

Б1.В.05 Вариативная часть. *Цель дисциплины:* научить студентов простым приемам расчета на прочность, жесткость и устойчивость типичных, наиболее часто встречающихся элементов конструкций, умению оценить работоспособность и практическую пригодность рассматриваемой конструкции, а также навыкам методического подхода к решению задач с использованием теории сопротивления материалов.

### **Требование к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурных (ОК) :

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Общепрофессиональных (ОПК) :

- способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена (ОПК-4);

- способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали (ОПК-5);

Профессиональных (ПК) :

- готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-1);

*Содержание дисциплины:* Основные понятия. Гипотезы о свойствах материала. Метод сечений. Основные виды деформаций стержня. Понятие напряжений. Виды напряжений. Условия прочности. Виды расчётов в сопротивлении материалов. Центральное растяжение – сжатие. Виды деформаций. Закон Гука. Потенциальная энергия. Механические испытания. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Учет собственного веса. Статистически неопределимые стержневые системы. Геометрические характеристики плоских сечений. Основы теории напряженного состояния. Виды геометрических характеристик. Основные понятия о напряжённом состоянии. Классификация видов напряженного состояния. Теории прочности. Сдвиг. Кручение. Прямой поперечный изгиб. Теоремы Д.И. Журавского. Главные напряжения при изгибе: совместное действие нормальных и касательных напряжений, определение величины и направления главных напряжений на основе теории напряженного состояния. Расчёт статически неопределимых стержневых систем методом сил. Расчёт на прочность по несущей способности. Понятие статической неопределимости, ее вычисление. Классификация статически неопределимых систем. Понятие о расчётах по несущей способности. Истинная диаграмма напряжений и ее схематизация. Сложное сопротивление. Косой и сложный изгиб. Внецентренное растяжение – сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем. Устойчивость сжатых стержней.

Продольно-поперечный изгиб. Критическая сила. Формула Эйлера. Продольный изгиб за пределами пропорциональности: продольный изгиб в упруго-пластической зоне; расчет по коэффициенту уменьшения допускаемых напряжений. Общий порядок расчета на продольный изгиб, рациональное сечение сжатых стержней. Особенности продольно-поперечного изгиба. Расчет тонкостенных оболочек по безмоментной теории.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

*знать:* принципы и методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов систем при простейших видах нагружения и иметь опыт таких расчетов.

**Объём дисциплины** - 3 зачётные единицы 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены аудиторные занятия: лекционные -18ч, лабораторные -18ч, практические 18ч, самостоятельная работа -18ч, контроль -36ч. Изучение дисциплины заканчивается аттестацией в форме расчетно – графической работы и экзамена.