

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.15.02 Сопротивление материалов

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки Технические системы в агробизнесе

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.14 Сопротивление материалов» являются: научить студентов простым приемам расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых, наиболее часто встречающихся элементов конструкций, умению оценить работоспособность и практическую пригодность рассматриваемой конструкции, а также навыкам инженерного подхода к решению задач с использованием теории сопротивления материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.14 Сопротивление материалов» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.14 Сопротивление материалов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Физика Теоретическая механика
ОПК-5	Материаловедение и технология конструкционных материалов Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная практика в мастерских)
ПК-5	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-7	Материаловедение и технология конструкционных материалов

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Детали машин и основы конструирования Проектирование механизмов и машин Основы проектирования тракторов и автомобилей Основы проектирования сельскохозяйственных машин
ОПК-5	Надежность технических систем Технология восстановления машин и проектирование ремонтных предприятий
ПК-5	Детали машин и основы конструирования Проектирование механизмов и машин Основы проектирования тракторов и автомобилей Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-7	Детали машин и основы конструирования Проектирование механизмов и машин Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Этап 1: основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; Этап 2: знать методику решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена.	Этап 1: свободно ориентироваться в основных законах механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; Этап 2: применять основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена при решении инженерных задач.	Этап 1: владеть теоретическими знаниями для решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; Этап 2: владеть практическими навыками при решении инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена.
ОПК-5 способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	Этап 1: основные свойства конструкционных материалов и способы их обработки; Этап 2: знать методику обоснованного выбора материала и его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали.	Этап 1: классифицировать конструкционные материалы по основным механическим свойствам; Этап 2: выбирать материал и назначать его обработку для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали.	Этап 1: владеть знаниями об основных свойствах конструкционных материалов и способах их обработки; Этап 2: владеть практическими навыками по обоснованному выбору материала и его механической обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
ПК-5 готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации	Этап 1: основные технологические процессы производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов; Этап 2: знать методику проектирования	Этап 1: описывать технические средства и технологические процессы производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов; Этап 2: проектировать технические средства и	Этап 1: владеть основными понятиями о технических средствах и технологических процессах производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

сельскохозяйственных объектов	ния технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.	технологические процессы производства, системы электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Этап 2: владеть навыками в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
ПК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Этап 1: основные тенденции развития новой техники и технологии; Этап 2: методику проектирования новой техники и технологии.	Этап 1: анализировать основные тенденции развития новой техники и технологии; Этап 2: проектировать новую технику и технологии.	Этап 1: владеть основными тенденциями развития новой техники и технологии; Этап 2: владеть навыками в проектировании новой техники и технологии.

4.Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.14 Соппротивление материалов» составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3		Семестр № 4	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	36		18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)	52		34		18	
3	Практические занятия (ПЗ)	18				18	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		15		5		10
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		65		5		60
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)						
11	Промежуточная аттестация	8	22	4	6	4	16
12	Наименование вида промежуточной аттестации			экзамен		экзамен	
13	Всего	114	102	56	16	58	86

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Введение. Основные понятия и определения.	3	2										ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
1.1	Тема 1 Введение. Основные понятия и определения.	3	2										ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
2.	Раздел 2 Простая деформация бруса. Осевое растяжение (сжатие). Срез (сдвиг).	3	4	16					3	1			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
2.1.	Тема 2 Подбор сечений. Условия прочности.	3	4	2						0,5			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
2.2.	Тема 3 Основные механические характеристики материала.	3		8						0,5			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
2.3	Тема 4 Постоянные упругие материала (модуль упругости)	3		6									ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
3.	Раздел 3 Напряженное и деформированное состояние.	3	4	2						1			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.1.	Тема 5 Анализ напряженного состояния.	3	2	1						0,5			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
3.2.	Тема 6 Анализ деформированного состояния.	3	1	1						0,5			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
3.3	Тема 7 Теории прочности	3	1										ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
4.	Раздел 4 Геометрические характеристики плоских сечений	3	2	4					2	1			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
4.1	Тема 8 Геометрические характеристики плоских сечений	3	2	4					2	1			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
5	Раздел 5 Простая деформация бруса. Кручение. Прямой изгиб.	3	4	8						1			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
5.1	Тема 9 Кручение. Условие прочности. Подбор сечений	3	2	4						0,5			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
5.2	Тема 10 Постоянные упругие материала (модуль сдвига)	3		2									ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
5.3	Тема 11 Прямой изгиб. Условие прочности. Подбор сечений	3	2	2						0,5			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
6	Раздел 6	3	2	4						1			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Перемещение балки при изгибе.												
6.1	Тема 12 Метод начальных параметров	3	2	4						1			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
7.	Контактная работа	3	18	34								4	х
8.	Самостоятельная работа	3							5	5		6	х
9.	Объем дисциплины в семестре	3	18	34					5	5		10	х
6.	Раздел 6 Перемещение балки при изгибе.	4	2	4	2				4	12			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
6.2	Тема 13 Энергетические методы определения перемещений.	4	2	4	2				4	12			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
10	Раздел 7 Статически неопределимые системы	4	2		4					12			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
10.1.	Тема 14 Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии	4	1		2					6			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
10.2	Тема 15 Статически неопределимые системы при изгибе	4	1		2					6			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
11.	Раздел 8 Сложная деформация бруса	4	6	6	6				6	12			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
11.1.	Тема 16 Косой изгиб	4	2	2	2				2	6			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
11.2.	Тема 17 Совместное действие изгиба и осевого	4	1										ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	растяжения (сжатия)												
11.3	Тема 18 Внецентренное растяжение(сжатие)	4	1	2	2				2	6			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
11.4	Тема 19 Совместное действие изгиба и кручения	4	2	2	2				2				ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
12.	Раздел 9 Продольный изгиб	4	2	4	2					12			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
12.1	Тема 20 Продольный изгиб	4	2	4	2					12			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
13.	Раздел 10 Динамические нагрузки.	4	4	2	2					8			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
13.1.	Тема 21 Напряжения при ударе, равноускоренном движении, во вращающемся кольце.	4	2	2						4			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
13.2	Тема 22 Напряжения при колебаниях.	4	2		2					4			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
14.	Раздел 11 Повторно-переменные нагрузки.	4	2	2	2					4			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
14.1	Тема 23 Повторно-переменные нагрузки.	4	2	2	2					4			ОПК-4, ОПК-5, ПК-5, ПК-7.
15.	Контактная работа	4	18	18	18							4	х
16.	Самостоятельная работа	4							10	60		16	х
17.	Объем дисциплины в семестре	4	18	18	18				10	60		20	х
18.	Всего по дисциплине		36	52	18				15	65		30	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение. Основные понятия и определения.	2
Л-2	Простая деформация бруса. Осевое растяжение (сжатие).	2
Л-3	Срез (сдвиг).	2
Л-4	Напряженное и деформированное состояние.	2
Л-5	Обобщенный закон Гука. Теории прочности.	2
Л-6	Геометрические характеристики плоских сечений	2
Л-7	Простая деформация бруса. Кручение.	2
Л-8	Прямой изгиб.	2
Л-9	Определение перемещений методом начальных параметров.	2
Л-10	Энергетические методы определения перемещений.	2
Л-11	Статически неопределимые системы.	2
Л-12	Косой изгиб.	2
Л-13	Совместное действие изгиба и осевого растяжения (сжатия).	2
Л-14	Совместное действие изгиба и кручения.	2
Л-15	Продольный изгиб	2
Л-16	Динамические нагрузки.	2
Л-17	Собственные и вынужденные колебания.	2
Л-18	Повторно-переменные нагрузки.	2
Итого по дисциплине		36

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1, ЛР-2	Испытание образца из малоуглеродистой стали на растяжение.	4
ЛР-3, ЛР-4	Построение эпюр ВСФ	4
ЛР-5	Осевое растяжение и сжатие	2
ЛР-6	Определение модуля нормальной упругости стали.	2
ЛР-7, ЛР-8	Испытание образцов из различных материалов на сжатие.	4
ЛР-9	Анализ напряженного и деформированного состояния	2
ЛР-10, ЛР-11	Моменты инерции плоских сечений.	4
ЛР-12	Определение модуля сдвига для стали.	2
ЛР-13	Кручение. Подбор сечений вала из условия прочности	2
ЛР-14	Кручение. Подбор сечения вала из условия жесткости.	2
ЛР-15	Изгиб. Подбор сечений.	2
ЛР-16	Определение перемещений в балке на двух опорах	2
ЛР-17, ЛР-18	Полная проверка прочности балки при изгибе.	4
ЛР-19	Определение перемещений методом начальных параметров.	2
ЛР-20	Определение перемещений в балке при косом изгибе.	2
ЛР-21	Внецентренное растяжение стального образца. Определение напряжений.	2
ЛР-22	Определение напряжений при совместном действии изгиба и кручения.	2
ЛР-23	Исследование потери устойчивости центрально-	2

	сжатого стержня.	
ЛР-24	Определение ударной вязкости материала.	2
ЛР-25, ЛР-26	Снятие кривой усталости для симметричного цикла (обзорное занятие).	4
Итого по дисциплине		52

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Интеграл Максвелла-Мора. Формула Верещагина. Определение перемещений.	2
ПЗ-2	Статически неопределимые системы при осевом растяжении и сжатии.	2
ПЗ-3	Статически неопределимые системы при изгибе.	2
ПЗ-4	Определение напряжений в балке при косом изгибе. Подбор сечений.	2
ПЗ-5	Определение напряжений при внецентренном растяжении. Подбор сечений.	2
ПЗ-6	Совместное действие изгиба и кручения. Определение диаметра вала при совместном действии изгиба и кручения.	2
ПЗ-7	Подбор сечений при продольном изгибе.	2
ПЗ-8	Подбор сечений в элементах конструкций при динамическом действии нагрузки.	2
ПЗ-9	Машины для испытания образцов на усталостную прочность (обзорное занятие)	2
Итого по дисциплине		18

5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом).

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом).

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены).

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены).

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание 1(ИДЗ -1). Построение эпюр ВСФ.

Индивидуальное домашнее задание 2(ИДЗ-2). Геометрические характеристики плоских сечений.

Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3). Полная проверка прочности балки при изгибе. Определение перемещений в балке методом начальных параметров.

Индивидуальное домашнее задание 4(ИДЗ -4). Сложное сопротивление.

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Подбор сечений. Условия прочности.	Брус равного сопротивления осевому растяжению (сжатию).	0,5
2.	Основные механические характеристики материала.	Механические характеристики сельскохозяйственных растений.	0,5
3.	Анализ напряженного состояния.	Закон парности касательных напряжений.	0,5
4.	Анализ деформированного состояния.	Пределы изменения коэффициента поперечной деформации.	0,5
5.	Геометрические характеристики	Статические моменты сечения.	1

	ки плоских сечений		
6.	Кручение. Условие прочности. Подбор сечений	Кручение прямого бруса не-круглого поперечного сечения.	0,5
7.	Прямой изгиб. Условие прочности. Подбор сечений	Рациональная форма сечений при изгибе.	0,5
8.	Метод начальных параметров.	Геометрический смысл постоянных интегрирования.	1
9	Энергетические методы определения перемещений.	Формула Симпсона для определения перемещений.	12
10.	Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии	Этапы решения статически неопределимых систем при растяжении и сжатии.	6
11.	Статически неопределимые системы при изгибе	Расчет статически неопределимых рам.	6
12.	Косой изгиб	Определение перемещений при косом изгибе.	6
13.	Внецентренное растяжение(сжатие)	Построение ядра для прямоугольного и круглого сечения.	6
14.	Продольный изгиб	Выбор рационального материала и формы сечения в расчетах на устойчивость	12
15.	Напряжения при ударе, равноускоренном движении, во вращающемся кольце.	Определение перемещений при ударе.	4
16	Напряжения при колебаниях.	Резонанс. Его опасность для элементов конструкций.	4
17.	Повторно-переменные нагрузки.	Построение диаграммы предельных амплитуд цикла.	4
Итого по дисциплине			65

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3179

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Кудрявцев С. Г. Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кудрявцев С. Г., Сердюков В. Н. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5247

2. Павлов, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Павлов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 554 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=563

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по выполнению практических работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
3. ПО «APM WinMachine» v.9.7

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.soprotmat.ru/> Курс лекций по сопротивлению материалов.
2. gendocs.ru/ Курс лекций по сопротивлению материалов.
3. www.twirpx.ru. Курс лекций по сопротивлению материалов.
4. <http://window.edu.ru/library> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ЛР-1,2	Испытание образца из малоуглеродистой стали на растяжение.	Лаборатория статических испытаний материалов	Испытательная машина УМ-5	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-3,4	Построение эпюр ВСФ	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-5	Осевое растяжение и сжатие	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-6	Определение модуля нормальной	Лаборатория сопротивления материалов	Зеркальный тензометр Мартенса	Open Office JoliTest (JTRun,

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
	упругости стали.			JTEditor, TestRun).
ЛР-7,8	Испытание образцов из различных материалов на сжатие.	Лаборатория статических испытаний материалов	Испытательная машина ГМС-50	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-9	Анализ напряженного и деформированного состояния	Лаборатория сопротивления материалов		Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-10,11	Моменты инерции плоских сечений.	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-12	Определение модуля сдвига для стали.	Лаборатория статических испытаний материалов	Испытательная машина КМ-50-1	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-13	Кручение. Подбор сечений вала из условия прочности	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-14	Кручение. Подбор сечения вала из условия жесткости.	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-15	Изгиб. Подбор сечений.	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-16	Определение перемещений в	Лаборатория сопротивления материалов	Лабораторная установка СМ-4А	Open Office JoliTest (JTRun,

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
	балке на двух опорах			JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-17,18	Полная проверка прочности балки при изгибе.	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-19	Определение перемещений методом начальных параметров.	компьютерный класс, Лаборатория сопротивления материалов	компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения)	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun). ПО «APM WinMachine» v.9.7
ЛР-20	Определение перемещений в балке при косом изгибе.	Лаборатория сопротивления материалов	Лабораторная установка СМ-11	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-21	Внецентренное растяжение стального образца. Определение напряжений.	Лаборатория статических испытаний материалов	Испытательная машина ГМС-50	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-22	Определение напряжений при совместном действии изгиба и кручения.	Лаборатория сопротивления материалов	Лабораторная установка СМ-18	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-23	Исследование потери устойчивости центрально-сжатого стержня.	Лаборатория статических испытаний материалов	Лабораторная установка	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-24	Определение ударной вязкости материала.	Лаборатория статических испытаний материалов	Маятниковый копер МК-30	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).
ЛР-25,26	Снятие кривой усталости для симметричного цикла	Лаборатория статических испытаний материалов	Испытательная машина типа НУ	Open Office JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
	(обзорное занятие).			

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория сопротивления материалов, лаборатория статических испытаний материалов), укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения, набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук), зеркальный тензометр Мартенса, лабораторная установка СМ-4А, лабораторная установка СМ-11, лабораторная установка СМ-18, испытательная машина УМ-5, испытательная машина ГМС-50, испытательная машина КМ-50-1, маятниковый копер МК-30, лабораторная установка, испытательная машина типа НУ.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172.

Разработал _____ А.Е. Коваленко