

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алексей Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.06.2024 09:47:47

Уникальный программный идентификатор:

5258223550ea96042072631009b644b37098e665755841f298915d1f511ee

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Имени В.Я. ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерного факультета,

к.т.н., доцент

 Макаренко А.Н./

« 27 » мая 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Сопротивление материалов

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность: 35.03.06 Агроинженерия  
шифр, наименование

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2024

Майский, 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/ специальности 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02 сентября 2020 г. №555н.

**Разработал:** д-р техн. наук, профессор Пастухов А.Г., д-р техн. наук., доцент Тимашов Е.П.

**Рассмотрена** на заседании кафедры технической механики и конструирования машин

«06» мая 2024 протокол № 11-23/24

Зав. кафедрой *Колесников* Колесников А.С.

**Согласована** с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе

«24» мая 2024 г., протокол № 8-1-23/24

зав. кафедрой *Мартынов* Мартынов Е.А.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы *Мартынов* Е. А. Мартынов

## I ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Соппротивление материалов– дисциплина, изучающая инженерные методы расчета элементов машин и оборудования на прочность, жесткость и устойчивость при рациональном удовлетворении требований надежности и экономичности.

### 1.1 Цель изучения дисциплины:

- сформировать у студентов теоретико-практическую базу для понимания методов расчета элементов машин и оборудования и основу инженерной подготовки для последующего изучения общеинженерных и специальных дисциплин.

### 1.2 Задачи:

- научить теоретико-практическим методам расчета и испытаний на прочность, жесткость и устойчивость на примере типичных элементов машин и оборудования;  
- привить первичные практические умения и навыки обеспечения прочности объектов профессиональной деятельности посредством прикладного программного обеспечения.

## II МЕСТОДИСЦИПЛИНЫВСТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1 Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (Б1.В.02) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2 Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Математика
	Физика
	Начертательная геометрия. Инженерная графика
	Теоретическая механика
	Материаловедение и технология конструкционных материалов
	Метрология, стандартизация и сертификация
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>Знать:</b> - основные физические величины системы единиц СИ (SI); - элементарные способы арифметических вычислений, методы и приемы алгебры и геометрии; - законы Ньютона, понятия силы и момента силы, механической работы, энергии и мощности; - основные механические свойства и характеристики конструкционных материалов; - способы управления информацией (извлекать и анализировать информацию из различных источников);
	<b>Уметь:</b> - использовать формы условий статического равновесия; - применять методы дифференциального и интегрального исчисления; - выполнять графические модели объектов и иллюстрации результатов расчета;
	<b>Владеть:</b> - теоретическими знаниями и практическими навыками восприятия традиционных и инновационных способов получения знаний, применения ЭВМ, испытаний и т.п. для решения задач прочностных расчетов в области агроинженерии.

**III ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК2	Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	<p align="center"><b>ПК 2.2</b></p> <p>Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания, диагностирования и ремонта сельскохозяйственной техники</p>	<p><b>Знать:</b> механические свойства и характеристики материалов, методики их определения; теорию расчета геометрических характеристик плоских поперечных сечений брусьев;</p> <p><b>Уметь:</b> определять внутренние силовые факторы при различных видах деформаций элементов конструкций и строить их эпюры; выбирать материал деталей в зависимости от характера нагружения и условий эксплуатации машин;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчета статически определимых и неопределимых конструкций; методами экспериментального определения напряжений и деформаций в деталях.</p>
		<p align="center"><b>ПК2.3</b></p> <p>Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства</p>	<p><b>Знать:</b> расчетные формулы напряжений и деформаций для различных видов деформаций с учетом вида нагружения элементов конструкций (условия прочности, жесткости и устойчивости); основы назначения допускаемых напряжений и коэффициента запаса прочности; условия проведения опытных исследований механических свойств материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и оборудования; пользоваться терминологией дисциплины; пользоваться нормативно-технической документацией;</p> <p><b>Владеть:</b> прикладными методами с целью проведения проверочных расчетов, проектных расчетов и определения несущей способности конструкций; способами сопоставительного анализа опытных данных.</p>

#### IV ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1 Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>4 семестр</b>	<b>2 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	180	180
<i>зачетные единицы</i>	5	5
1. Контактная работа		
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>58,4</b>	<b>28,6</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	28	8
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	14	6
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	14	12
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	-
<b>1.2 Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3 Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>107,6</b>	<b>147,4</b>
В том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	30	40
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным и практическим занятиям	30	40
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	31,6	41,4
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	-	10
Подготовка к экзамену	16	16

#### 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1</b>								
«Основы расчета на прочность и жесткость при простых видах деформации»	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	<b>89</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>70</b>
1. Основные понятия	3	1	-	2	5	-	-	5
2. Геометрические характеристики поперечных сечений	3	1	-	2	5	-	-	5
3. Внутренние силовые факторы: метод сечений, виды деформаций, построение эпюр внутренних силовых факторов	6	2	-	4	15	1	4	10
4. Напряжения и деформации	5	1	-	4	4	-	-	4
5. Экспериментальное изучение механических свойств материалов при статических испытаниях	16	2	6	8	17	1	6	10
6. Определение нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса (растяжение-сжатие, изгиб), определение касательных напряжений в поперечных сечениях бруса (сдвиг-срез, кручение, изгиб)	20	4	2+6	8	13	1	4	8
7. Расчеты на прочность статически определимых конструкций	9	1	2	6	8	-	-	8
8. Определение перемещений и расчеты на жесткость статически определимых конструкций	10	2	2	6	7	1	-	6
9. Основы расчета статически неопределимых конструкций	5	1	-	4	9	1	-	8
10. Элементы рационального проектирования простейших стержневых систем	5	1	-	4	4	-	-	4
Итоговый контроль по модулю	2	-	-	2	2	-	-	2
<b>Модуль 2</b>								
«Основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость при сложных видах деформации»	<b>79,6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>57,6</b>	<b>86,4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>77,4</b>
1. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела	8,6	1	-	7,6	7,4	-	-	7,4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
2. Сложное сопротивление	15	1	2+2	10	17	1	6	10
3. Изгиб с кручением валов	10	2	2	6	11	1	-	10
4. Устойчивость стержней	14	2	2+2	8	11	1	-	10
5. Расчеты на прочность и жесткость при динамических нагрузках	10	2	-	8	10	-	-	10
6. Примеры расчета по несущей способности: растяжение-сжатие, кручение, изгиб	7	1	-	6	10	-	-	10
7. Экспериментальные методы исследования деформаций: тензометрирование и др.	7	1	-	6	10	-	-	10
8. Надежность и сопротивление материалов. Методы экономического обоснования инженерных решений в сопротивлении материалов	6	2	-	4	8	-	-	8
Итоговый контроль по модулю	2	-	-	2	2	-	-	2
<b>Предэкзаменационные консультации</b>	2				-			
<b>Текущие консультации</b>	-				-			
<b>Установочные занятия</b>	-				2			
<b>Промежуточная аттестация</b>	0,4				0,4			
<b>Контактная аудиторная работа (всего)</b>	58,4	28	28	-	28,6	8	20	-
<b>Контактная внеаудиторная работа (всего)</b>	14				4			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	107,6				147,4			
<b>Общая трудоемкость</b>	180				180			

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1</b> «Основы расчета на прочность и жесткость при простых видах деформации»
<b>1. Основные понятия</b>
1.1 Определение и задачи курса; история развития науки о сопротивлении материалов; гипотезы теории; реальный объект и расчетная схема; внешние и внутренние силы; напряжения и деформации; закон Гука; общий план расчета на прочность
<b>2. Геометрические характеристики поперечных сечений</b>
2.1 Виды геометрических характеристик, формулы преобразования моментов инерции, геометрические характеристики простых, сложных и составных сечений; понятие о прокатных профилях
<b>3. Внутренние силовые факторы: метод сечений, виды деформаций, построение эпюр внутренних силовых факторов</b>
3.1 Метод сечений, виды нагружений и деформаций, построение эпюр внутренних силовых факторов
<b>4. Напряжения и деформации</b>
4.1 Виды напряжений, связь между упругими деформациями и напряжениями
<b>5. Экспериментальное изучение механических свойств материалов при статических испытаниях</b>
5.1 Виды испытаний, растяжение-сжатие, сдвиг, кручение
<b>6. Определение нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса (растяжение-сжатие, изгиб), определение касательных напряжений в поперечных сечениях бруса (сдвиг-срез, кручение, изгиб)</b>
6.1 Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса (растяжение-сжатие, плоский изгиб)
6.2 Касательные напряжения в поперечных сечениях бруса (сдвиг-срез, кручение, поперечный изгиб)
<b>7. Расчеты на прочность статически определимых конструкций</b>
7.1 Методы расчета, коэффициент запаса прочности при простых видах деформации. Понятие о концентрации напряжений
<b>8. Определение перемещений и расчеты на жесткость статически определимых конструкций</b>
8.1 Правило Верещагина для вычисления интеграла Максвелла-Мора
8.2 Метод начальных параметров
<b>9. Основы расчета статически неопределимых конструкций</b>
9.1 Метод сравнения деформаций
9.2 Метод сил, эффект введения статической неопределимости
<b>10. Элементы рационального проектирования простейших стержневых систем</b>
10.1 Растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, плоский изгиб
<b>Модуль 2</b> «Основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость при сложных видах деформации»
<b>1. Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела</b>
1.1 Задачи и виды напряженно-деформированных состояний; одно-, двух- и трехосное напряженно-деформированное состояние
<b>2. Сложное сопротивление</b>
2.1 Сдвиг с кручением, изгиб с растяжением-сжатием, кривой изгиб; расчет на прочность при сложном сопротивлении



Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>3. Сложные случаи расчета на прочность</b>
3.1 Расчет по теориям прочности: классические и обобщенная теории прочности; изгиб с кручением (валы круглого и некруглого сечения); расчет коленчатого вала
<b>4. Устойчивость стержней</b>
4.1 Продольный изгиб: основные понятия; расчет по формулам Эйлера и Ясинского; график критических напряжений; практический способ расчета на устойчивость
4.2 Продольно-поперечный изгиб: случаи продольно-поперечного изгиба; приближенный метод решения задачи
<b>5. Расчеты на прочность и жесткость при динамических нагрузках</b>
5.1 Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций: основные понятия; коэффициент динамичности; определение напряжений; расчет вращающегося кольца, расчет шатуна КШ механизма. Удар: линейный продольный и поперечный удар; скручивающий удар; определение деформаций и напряжений; коэффициент динамичности; учет массы упругой системы; механические свойства материалов
5.2 Колебания: классификация колебаний; определение частоты собственных колебаний системы с одной степенью свободы; определение напряжений и деформаций при вынужденных колебаниях системы с одной степенью свободы; режимы работы машин и конструкций
5.3 Усталость: основные понятия; повторно-переменные нагрузки и их характеристики; опытное определение предела выносливости; факторы, влияющие на предел выносливости; определение коэффициента запаса при симметричном цикле; диаграмма предельных амплитуд и ее схематизация; определение коэффициента запаса при асимметричном цикле; расчеты на прочность при простом и сложном нагружении
<b>6. Примеры расчета по несущей способности: растяжение-сжатие, кручение, изгиб</b>
6.1 Основные положения; примеры расчетов по допускаемым нагрузкам при растяжении-сжатии, кручении и плоском изгибе, их эффективность в сравнении с расчетом по допускаемым напряжениям
<b>7. Экспериментальные методы исследования деформаций</b>
7.1 Метод электротензометрирования, метод лаковых покрытий и др.
<b>8. Надежность и сопротивление материалов. Методы экономического обоснования инженерных решений в сопротивлении материалов</b>
8.1 Методы экономического обоснования принятия инженерных решений; проблемы и мероприятия повышения прочностной надежности СХТ.

**V ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1 Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции  
(очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лаб.-практ. занятия	Самостоятельная работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		ПК2.2, ПК2.3	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>107,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>		-	-	-	-	-	Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1 «Основы расчета на прочность и жесткость при простых видах деформации»</b>		ПК 2.2, ПК2.3	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	-	<b>16</b>	<b>30</b>
1.	Основные понятия	ПК 2.2, ПК2.3	3	1	-	2	Устный опрос	1	2
2.	Геометрические характеристики поперечных сечений	ПК 2.2, ПК2.3	3	1	-	2	Устный опрос	1	2
3.	Внутренние силовые факторы: метод сечений, виды деформаций, построение эпюр внутренних силовых факторов	ПК 2.2, ПК2.3	6	2	-	4	Устный опрос	1	2
4.	Напряжения и деформации	ПК 2.2, ПК2.3	5	1	-	4	Устный опрос	1	2
5.	Экспериментальное изучение механических свойств материалов при статических испытаниях	ПК 2.2, ПК2.3	16	2	6	8	Защита лабораторной работы	2	3
6.	Определение нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса (растяжение-сжатие, изгиб), определение касательных напряжений в поперечных сечениях бруса (сдвиг-срез, кручение, изгиб)	ПК 2.2, ПК2.3	20	4	2+6	8	Защита лабораторной работы	2	4
7.	Расчеты на прочность статически определимых конструкций	ПК 2.2, ПК2.3	9	1	2	6	Защита лабораторной работы	2	4

8.	Определение перемещений и расчеты на жесткость статически определимых конструкций	ПК 2.2, ПК2.3	10	2	2	6	Защита лабораторной работы	2	4
9.	Основы расчета статически неопределимых конструкций	ПК 2.2, ПК2.3	5	1	-	4	Устный опрос	2	4
10.	Элементы рационального проектирования простейших стержневых систем	ПК 2.2, ПК2.3	5	1	-	4	Устный опрос	2	3
Итоговый контроль по модулю			2	-	-	2	Тест, ситуац. задача	-	-
<b>Модуль 2 «Основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость при сложных видах деформации»</b>			<b>79,6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>57,6</b>	-	<b>15</b>	<b>30</b>
1.	Анализ напряженно-деформированного состояния в точке тела	ПК 2.2, ПК2.3	8,6	1	-	7,6	Устный опрос	1	2
2.	Сложное сопротивление	ПК 2.2, ПК2.3	15	1	2+2	10	Защита лабораторной работы	2	4
3.	Сложные случаи расчета на прочность	ПК 2.2, ПК2.3	10	2	2	6	Защита лабораторной работы	2	4
4.	Устойчивость стержней	ПК 2.2, ПК2.3	14	2	2+2	8	Защита лабораторной работы	2	4
5.	Расчеты на прочность и жесткость при динамических нагрузках	ПК 2.2, ПК2.3	10	2	-	8	Устный опрос	2	4
6.	Примеры расчета по несущей способности: растяжение-сжатие, кручение, изгиб	ПК 2.2, ПК2.3	7	1	-	6	Устный опрос	2	4
7.	Экспериментальные методы исследования деформаций: тензометрирование и др.	ПК 2.2, ПК2.3	7	1	-	6	Устный опрос	2	4
8.	Надежность и сопротивление материалов. Методы экономического обоснования инженерных решений в сопротивлении материалов	ПК 2.2, ПК2.3	6	2	-	4	Устный опрос	2	4
Итоговый контроль по модулю			-	2	-	2	Тест, ситуац. задача	-	-
<b>II. Творческий рейтинг</b>			-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>			-	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>			-	-	-	-	-	+	+
<b>V. Промежуточная аттестация</b>			-	-	-	-	<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2 Оценка знаний студента

### 5.2.1 Основные принципы рейтинговой оценки

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.2 Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменной форме на вопросы экзаменационного билета (1 – теоретический вопрос общего характера, 2 – частный теоретический вопрос, 3 – ситуационная задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку **«отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной ли-

тературой, рекомендованной программой; как правило, оценка **«отлично»** выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка **«хорошо»** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка **«неудовлетворительно»** ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Кривошاپко, С.Н. Сопротивление материалов: лекции, семинары, расчетно-графические работы [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / С. Н. Кривошاپко. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2013. - 413 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2122-9-  
Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192414300388112218&Image\\_file\\_name=Ucheb%5CKrivoshapko%5FSoprotivlenie%2Epdf&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192414300388112218&Image_file_name=Ucheb%5CKrivoshapko%5FSoprotivlenie%2Epdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1)

2. Молотников, В.Я. Курс сопротивления материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Молотников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71756>

3. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206420>(дата обращения: 06.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Пастухов, А.Г. Расчеты на прочность и жесткость при простых видах деформации. Сопротивление материалов: учебное пособие / А.Г. Пастухов. — Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. — 72 с.— Режим доступа: - [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192515400713562412&Image\\_file\\_name=OnlyEC%5CPastuhovA%2EG%2ERA](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=192515400713562412&Image_file_name=OnlyEC%5CPastuhovA%2EG%2ERA)

[schetyi%5Fprochnost%5Fzhestkosi%2ESoprotivlenie%5Fmaterialov%2EUcheb%2Eposobie%2Epdf&mf=56441&FT\\_REQUEST=%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%A5%D0%9E%D0%92%20%D0%90%20%D0%93&CODE=9999&PAGE=1](http://schetyi%5Fprochnost%5Fzhestkosi%2ESoprotivlenie%5Fmaterialov%2EUcheb%2Eposobie%2Epdf&mf=56441&FT_REQUEST=%D0%9F%D0%90%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%A5%D0%9E%D0%92%20%D0%90%20%D0%93&CODE=9999&PAGE=1)

2. Пастухов, А. Г. Сопротивление материалов. Расчеты на прочность и жесткость / А. Г. Пастухов, Е. П. Тимашов, Д. Н. Бахарев. – Белгород : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2022. – 148 с. [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=BOOKS\\_FULLTEXT&P21DBN=BOOKS&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML\\_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=%D0%9612%2F%D0%9F%2019-182689542%3C.%3E&USES21ALL=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=BOOKS_FULLTEXT&P21DBN=BOOKS&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=%3C.%3EI=%D0%9612%2F%D0%9F%2019-182689542%3C.%3E&USES21ALL=1)

Пачурин, Г. В. Сопротивление материалов. Усталость и ползучесть материалов при высоких температурах : учебное пособие / Г. В. Пачурин, С. М. Шевченко, В. Н. Дубинский ; под общ. ред. Г. В. Пачурина. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 128 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-053-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010032> . – Режим доступа: по подписке.

### 6.2.1 Периодические издания

1. Ремонт, восстановление, модернизация. Режим доступа: <http://www.nait.ru/journals/>

2. Механизация и электрификация сельского хозяйства/ Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7895](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7895)

3. Техника в сельском хозяйстве. Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9151](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9151)

### 6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах (механические свойства и характеристики различных материалов, применяемых в сельскохозяйственных машинах, новые методики расчета конструкций и их элементов, прикладное программное обеспечение для решения задач прочности и др.), которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1 Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, электронных баз, справочников с выписыванием толкований в конспект.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.</p>

	<p>лю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины, календарно-тематическими планами лекций, лабораторных и практических занятий.</p> <p>Уделить внимание понятиям, которые лектор выделяет в процессе постановки темы и раскрытия плана лекций, в частности, дается понятие видов деформаций, классификация видов нагрузок, материалов, геометрических форм объектов, внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций и др.</p>
Лабораторные работы	<p>Проработка рабочей программы с уклоном на материал применительно к лабораторным работам в курсе дисциплины.</p> <p>Изучение и проработка источников (лабораторный практикум, рабочая тетрадь, справочный материал из интернета и др.).</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к теоретической части лабораторных работ, просмотр рекомендуемой литературы, работа с содержанием теоретического материала в соответствии с тематикой лабораторных работ по календарно-тематическому плану.</p> <p>Просмотр видеоматериала по заданной теме, анализ алгоритма выполнения работ, изучение методики испытаний и обработки результатов, анализ результатов и формулировка вывода.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Изучение и проработка источников (сборник задач, справочник, решебник задач и др.).</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с содержанием теоретического материала в соответствии с тематикой практических занятий по календарно-тематическому плану.</p> <p>Прослушивание аудио- и просмотр видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Проработка материала лабораторных работ и практических задач (подготовка к занятиям, оформление, написание тестов, подготовка к защите).</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.</p>
Подготовка к экзамену	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание контрольным вопросам по модулям дисциплины и к экзамену.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспект лекций, рабочую тетрадь по лабораторным работам, тетрадь по решению задач на практических занятиях, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и др.</p> <p>Проработка фонда оценочных средств, в том числе, при текущем и рубежном контроле.</p>

### 6.3.2 Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <https://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

### 6.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, в том числе международные реферативные базы данных научных изданий, информационные справочные системы

1. Международная реферативная база данных «Scopus» – Режим доступа: <https://www.scopus.com>

2. Международная реферативная база данных «Web of Science» – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>

3. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

## VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40	Специализированная мебель на 92 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: системный блок, презентатор, беспроводная мышь, беспроводная клавиатура, проектор BenQ, экран для проектора, колонки Sven Stream 2.0 черные. Имеется система видеонаблюдения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 6	Мебель на 28 посадочных мест: стол – 14, стулья – 28. Рабочее место преподавателя: стол тумбовый – 2, стул мягкий – 2, кафедра – 1, шкаф книжный – 2, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: Herron Intel NUC BOCXNUC813BEN12 – 1, машина разрывная М-100 – 1, машина разрывная Р-5 – 2, машина для испытаний на кручение КМ-50-1 – 1, копер маятниковый 2121 КМ-0,05 – 1, машина для испытаний на усталость УКИ-10М – 1, стенд универсальный СМУ-1 – 2, измеритель деформаций цифровой – 1.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного	Рабочее место: стол – 1, стул – 1, угловой стеллаж – 1.



**7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; □Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. (отечественное ПО).                      АРМ WinMachine 17 «Прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов», (лицензионный договор № ФТО-06/008/2020-108) - учебный класс на 30 сетевых учебных и 2 локальные преподавательские лицензию. Срок действия лицензии – 19.11.2024. (отечественное ПО).                      АРМ WinMachine, пакет обновления с версии 18 до 19 «Прочностной расчет и проектирование конструкций, деталей машин и механизмов», (лицензионный договор № ФТО-06/008/2021-83 от 21.10.2021) - учебный комплект на 30 сетевых и 2 локальные лицензии. Срок действия лицензии – 19.11.2024.(отечественное ПО).                      Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D V20. (сублицензионный договор № МЦ-20-00365/44 от 09.09.2020 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно (отечественное ПО).                      Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D V20 до V21. (сублицензионный договор № МЦ-20-00560 от 25.10.2021 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно(отечественное ПО)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 6</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. (отечественное ПО).                      Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D V20. (сублицензионный договор № МЦ-20-00365/44 от 09.09.2020 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно (отечественное ПО).                      Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D V20 до V21. (сублицензионный договор № МЦ-20-00560 от 25.10.2021 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно (отечественное ПО)</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно.</p>

подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. □ Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год. (отечественное ПО). Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №	-

### 7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 1605эбс-4.1.23.1044 от 12.12.2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;

– ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;

– ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2023 от 06.10.2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань»;

– ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## VIII ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения мате-

риала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).