

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 05.08.2024 17:40:59  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зам. директора по учебной работе

 Т.Н. Пимкина

«19» 05. 2023 г.



## Лист актуализации рабочей программы дисциплины

### Б1.О.25.03 Сопротивление материалов

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность: «Технический сервис в АПК»

Форма обучения очная, заочная

Курс 2

Семестр 3-4

В рабочую программу вносятся следующие изменения:


#### 1. Дополнительная литература:

1. *Атапин, В. Г.* Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510357>
2. *Кривошапко, С. Н.* Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510729>

Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик: Кривушина О.А. к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий и механизации сельскохозяйственного производства протокол № 9 от «19» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой  /Чубаров Ф.Л./



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет агротехнологий, инженерии и землеустройства  
Кафедра технологий и механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зам. директора по учебной работе

Т.Н.Пимкина

2022 г.

"16" 06 2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.25.03 Сопротивление материалов**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов

ФГОС ВО

Направление/специальность: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Технический сервис в агропромышленном комплексе

Курс 2

Семестр 3-4

Форма обучения: очная/заочная

Год начала подготовки

Калуга, 2022

Разработчик (и): Кривущина О.А., к.т.н.  
(ИМЯ, фамилия отчество, ученое звание)

  
«16» 06 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП по направлению/специальности подготовки 35.03.06 Агронженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры технологий и механизации с/х производства протокол №9 от «16» 06 2022 г.

Зав. кафедрой Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент  
(ИМЯ, фамилия отчество, ученое звание)

  
«16» 06 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета агротехнологий, инженерии и землеустройства

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент  
(ИМЯ, фамилия отчество, ученое звание)

  
«16» 06 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой технологий и механизации с/х производства

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент  
(ИМЯ, фамилия отчество, ученое звание)

  
«16» 06 2022 г.

Проверено:

Начальник УМЧ

  
доцент О.А.Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	8
ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>20</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	21
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	21
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>21</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	<b>21</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>22</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	24
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>24</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.25.03 «Сопротивление материалов»  
для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия  
направленности Технический сервис в АПК**

**Цель освоения дисциплины:** студентам знания о методах исследования и расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимых для создания машин сельскохозяйственного назначения.

Обучающиеся должны получить теоретические основы и практические методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин с использованием их в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-5 - Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

**Краткое содержание дисциплины:** В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяется один раздел (раскрывающийся соответствующими темами):

**Общая трудоемкость дисциплины: 180/5(часы/зач. ед.)**

**Промежуточный контроль: экзамен**

## **1. Цель освоения дисциплины**

«Соппротивление материалов» является дать студентам знания о методах исследования и расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимых для создания машин сельскохозяйственного назначения.

Обучающиеся должны получить теоретические основы и практические методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин с использованием их в дальнейшей профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Соппротивление материалов» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части.

Дисциплина «Соппротивление материалов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»  
(шифр, название)

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Соппротивление материалов» являются «Теоретическая механика», «Математика».

Дисциплина «Соппротивление материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Гидравлика», «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины».

Особенностью дисциплины является то, что она способствует формированию системы инженерных знаний об общих методах структурного, кинематического, силового и динамического анализа и синтеза механизмов и машин и навыков их применения для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Рабочая программа дисциплины «Соппротивление материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	– основные виды механизмов, классификацию и их функциональные возможности, и области применения;	– решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения;	– алгоритмами анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения;
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологии	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	– динамику машин: методы учета податливости звеньев в реальных конструкциях машин, особенности колебаний в машинах и методы виброзащиты и виброизоляции машин и механизмов; – принципы сопротивления конструкционных материалов; - принципы статической работы и основы расчета типовых элементов конструкций.	– формулировать задачи синтеза с учетом обязательных и желательных условий, разрабатывать алгоритмы математические модели для частных задач синтеза механизмов, используемых в конкретных машинах; составлять механико-математические модели типовых элементов конструкции, использовать их при расчетах на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать прочностную надежность элементов конструкций	– инженерными методами расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, основан проектных расчетов элементов конструкций
			ОПК-1.2 Использует знания основных за-	– принципы построения структур техниче-	– пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проекти-	– алгоритмами анализа механико-математических моделей типовых

			конов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	ских систем и их работы; – методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов, алгоритмы многовариантного анализа особенностей установившихся и переходных режимов движения	рования механизмов на ЭВМ	элементов конструкции, использовать их при расчетах на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать прочностную надежность элементов конструкций
3	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	– постановку задачи с учетом обязательных и желательных условий синтеза, построение алгоритмов и программ синтеза механизмов разных видов с использованием ЭВМ; – программное обеспечение автоматизированного расчета параметров характеристик механизмов и проектирование механизмов по заданным	– проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их использования в технике; – выбирать критерии качества передачи движения механизмами разных видов	– самостоятельного проведения экспериментов на лабораторных установках, планирования и обработки результатов экспериментов, в том числе и с использованием ЭВМ



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№3	№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебно-му плану	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>118</b>	<b>54</b>	<b>64</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>118</b>	<b>54</b>	<b>64</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	50	18	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	68	36	32
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>17</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	35	18	17
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27		27
Вид промежуточного контроля:		Зачет	Экзамен

#### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№ 3	№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	8	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	12	6	6
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>147</b>	<b>58</b>	<b>89</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	147	58	89
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	13	4	9
Вид промежуточного контроля:		Зачет	Экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	
Раздел 1 «Сопротивление материалов»	180	50	68	62
<b>Всего за 3-4 семестр</b>	<b>180</b>	<b>50</b>	<b>68</b>	<b>62</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>50</b>	<b>68</b>	<b>62</b>

\* Самостоятельная работа в объеме 62 часов. включает: собственно, СР - 35 часа, контроль – 27 часов.

#### **Раздел 1. Сопротивление материалов Тема 1. Основные понятия и определения**

Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) - как понятия определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям. Коэффициент запаса как количественный показатель надёжности и экономичности конструкций. Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения. Метод сечений. Напряжённое состояние. Перемещения и деформации. Понятие "деформированное состояние" в точке. Понятия упругости, пластичности, хрупкости. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении). Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции). Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.

#### **Тема 2. Центральное растяжение - сжатие**

Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределённых по длине стержня (собственного веса). Деформации продольные и поперечные, коэффициент Пуассона. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Закон Гука. Модуль упругости.

Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры. Формулировка условий прочности и жесткости. Проектный, проверочный расчет, определение допускаемых нагрузок на основе условий прочности и жёсткости.

Статически неопределимые стержневые системы, особенности расчёта. Механические свойства материалов. Типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии. Характеристики

упругих, прочностных и деформационных свойств материалов. Назначение допускаемых напряжений.

### **Тема 3. Сдвиг (срез), смятие**

Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.

Расчет заклепочных и сварных соединений на сдвиг (срез) и смятие.

Расчет шпоночных, резьбовых и штифтовых соединений на сдвиг (срез) и смятие, расчет шлицевых соединений на смятие.

### **Тема 4. Кручение**

Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жёсткости. Расчёт статически неопределимых систем.

**Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений стержня**  
Математические определения геометрических характеристик плоских фигур:

статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции. Преобразование характеристик при параллельном переносе осей. Центральные оси. Главные оси. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур. Нахождение геометрических характеристик сечений относительно центральных осей. Преобразование центробежного и осевых моментов инерции при вращении центральных осей. Главные центральные оси. Главные осевые моменты инерции сечения.

### **Тема 6. Изгиб**

Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусьев, балок). Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр). Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения.

Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов. Прокатные профили и составные. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержней. Распределение касательных напряжений по высоте поперечных сечений различной формы (формула Журавского).

Угловые и линейные перемещения поперечных сечений. Упрощенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Универсальные уравнения: углов поворота сечений, изогнутой оси. Статически неопределимые балки и их расчёт. Балки переменного сечения по длине. Балки равного сопротивления.

## Тема 7. Сложное (комбинированное сопротивление)

Основные виды сложного сопротивления. Принцип суперпозиции в анализе сложного сопротивления. Косой изгиб: определение напряжений в произвольной точке поперечного сечения, положения нейтральной линии. Формулировка условия прочности. Определение перемещений поперечных сечений. Изгиб с растяжением (сжатием): определение напряжений в произвольной точке поперечного сечения, положения нейтральной линии. Формулировка условия прочности для хрупких и пластичных материалов. Внецентренное растяжение (сжатие) стержней, ядро сечения. Изгиб с кручением стержней круглого поперечного сечения. Формулировка условий прочности. Расчёт валов. Общий случай сложного сопротивления. Расчет по теориям прочности. Определение перемещений сечений.

## Тема 8. Динамическое действие нагрузок

Силы инерции. Расчёты элементов конструкций с учётом сил инерции при поступательном движении и равномерном вращении. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Расчёты конструкций при вертикальными горизонтальном ударах. Коэффициент динамичности. Скручивающий удар. Упругие колебания, степени свободы систем. Определение частоты собственных колебаний системы с одной степенью свободы. Колебания при возмущающей периодической нагрузке, коэффициент нарастания колебаний, коэффициент динамичности. Формулировка условий прочности, жёсткости.

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	
Раздел 1 «Сопротивление материалов»	180	8	12	160
<b>Всего за 3-4 семестр</b>	180	8	12	160
<b>Итого по дисциплине</b>	180	8	12	160

\* Самостоятельная работа в объеме 160 часов. включает: собственно, СР - 147 часов, контроль – 13 часов.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

#### Содержание лекций практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
Раздел I Тема 1.	Лекция № 1-2. Введе-	УК-1, ОПК-1,	Тестирование,	4

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	ние. Основные понятия и определения	ОПК-5	опрос	
	ПЗ № 1.- 4 Определение реакций связей(входной контроль). Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Тестирование, опрос	8
Раздел 1. Тема 2.	Лекция № 3-4. Центральное растяжение – сжатие	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование , опрос	4
	ПЗ № 5- 9 Расчеты на прочность и жесткость на растяжение- сжатие. Решение задач.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	10
Раздел 1. Тема 3.	Лекция № 5-6. Тема 3. Сдвиг (срез), смятие	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование , опрос	4
	ПЗ № 10-13 Расчет заклепочных и сварных соединений на сдвиг (срез) и смятие. Расчет шпоночных, резьбовых и штифтовых соединений на сдвиг (срез) и смятие, расчет шлицевых соединений на смятие. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	8
Раздел 1. Тема 4.	Лекция № 7-8. Кручение.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование , опрос	4
	ПЗ № 14-17 Кручение. Расчет на прочность и жесткость. Решение задач.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	8
Раздел 1. Тема 5.	Лекция № 9-12. Геометрические характеристики плоских сечений стержня	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование , опрос	8
	ПЗ № 18-21. Геометрические характеристики плоских сечений. Решение задач.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	8
Раздел 1. Тема 6.	Лекция № 13-17. Изгиб	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование , опрос	10
	ПЗ № 22-26 Изгиб. Расчет на прочность. Расчет перемещений при изгибе. Решение задач	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	10

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
Раздел 1. Тема 7.	Лекция № 18-21. Сложное (комбинированное сопротивление).	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	8
	ПЗ № 27-30 Виброзащита машин и механизмов. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	8
Раздел 1. Тема 8.	Лекция № 22-25. Динамическое действие нагрузок.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	8
	ПЗ № 31-34 Расчеты при динамических нагрузках. Решение задач	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	8

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
Раздел 1 Тема 1.	Лекция № 1. Введение. Основные понятия и определения	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Тестирование, опрос	1
	ПЗ № 1 Определение реакций связей(входной контроль). Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Тестирование, опрос	1
Раздел 1. Тема 2.	Лекция № 1. Центральное растяжение –сжатие	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	1
	ПЗ № 1 Расчеты на прочность и жесткость на растяжение- сжатие. Решение задач.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	1
Раздел 1. Тема 3.	Лекция № 2. Тема 3. Сдвиг (срез), смятие	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	1
	ПЗ № 2 Расчет заклепочных и сварных соединений на сдвиг (срез) и смятие. Расчет шпоночных, резьбовых и штифтовых соединений на сдвиг (срез) и	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	1

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	смятие, расчет шлицевых соединений на смятие. Решение задач.)			
Раздел 1. Тема 4.	Лекция № 1. Кручение.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	1
	ПЗ № 2 Кручение. Расчет на прочность и жесткость. Решение задач.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	1
Раздел 1. Тема 5.	Лекция № 3. Геометрические характеристики плоских сечений стержня	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	1
	ПЗ № 3. Геометрические характеристики плоских сечений. Решение задач.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	2
Раздел 1. Тема 6.	Лекция № 3. Изгиб	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	1
	ПЗ № 4 Изгиб. Расчет на прочность. Расчет перемещений при изгибе. Решение задач	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 7.	Лекция № 4. Сложное (комбинированное сопротивление).	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	1
	ПЗ № 5 Виброзащита машин и механизмов. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 8.	Лекция № 4. Динамическое действие нагрузок.	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	тестирование, опрос	2
	ПЗ № 6 Расчеты при динамических нагрузках. Решение задач	УК-1, ОПК-1, ОПК-5	Решение задач	2

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Сопротивление материалов</b>		
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	1. Определение реакций связей (входной контроль) 2. Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии

2.	Тема 2. Центральное растяжение –сжатие.	1. Расчеты на прочность и жесткость на растяжение-сжатие
3	Тема 3. Сдвиг(срез), смятие	1. Расчет заклепочных и сварных соединений на сдвиг (срез) и смятие 2. Расчет шпоночных, резьбовых и штифтовых соединений на сдвиг (срез) и смятие, расчет шлицевых соединений на смятие
4	Тема 4. Кручение.	1. Кручение 2. Расчет на прочность и жесткость
5	Тема 5 Геометрические характеристики плоских сечений стержня	1. Геометрические характеристики плоских сечений
6	Тема 6. Изгиб.	1. Изгиб. 2. Расчет на прочность 3. Расчет перемещений при изгибе.
7	Тема 7. Сложное (комбинированное) сопротивление	1. Сложное сопротивление.
8	Тема 8. Динамическое действие нагрузок	1. Расчеты при динамических нагрузках.

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5б

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Сопротивление материалов</b>		
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	1. Определение реакций связей (входной контроль) 2. Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии
2.	Тема 2. Центральное растяжение –сжатие.	1. Расчеты на прочность и жесткость на растяжение-сжатие
3	Тема 3. Сдвиг(срез), смятие	1. Расчет заклепочных и сварных соединений на сдвиг (срез) и смятие 2. Расчет шпоночных, резьбовых и штифтовых соединений на сдвиг (срез) и смятие, расчет шлицевых соединений на смятие
4	Тема 4. Кручение.	1. Кручение 2. Расчет на прочность и жесткость
5	Тема 5 Геометрические характеристики плоских сечений стержня	1. Геометрические характеристики плоских сечений
6	Тема 6. Изгиб.	1. Изгиб. 2. Расчет на прочность 3. Расчет перемещений при изгибе.
7	Тема 7. Сложное (комбинированное) сопротивление	1. Сложное сопротивление.
8	Тема 8. Динамическое действие нагрузок	1. Расчеты при динамических нагрузках.



## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов	
1.	Тема 1. (Введение. Основные понятия и определения)	ПЗ	Ситуационная задача	1
2.	Тема 2. (Центральное растяжение – сжатие)	ПЗ	Ситуационная задача	1
3.	Тема 3. (Сдвиг (срез), смятие)	ПЗ	Блиц-игра	1
4.	Тема 4. (Кручение)	ПЗ	Ситуационная задача	1
5.	Тема 5. (Геометрические характеристики плоских сечений стержня)	ПЗ	Круглый стол	1
6.	Тема 6. (Изгиб)	ПЗ	Круглый стол	1
7.	Тема 7. (Сложное (комбинированное) сопротивление)	ПЗ	Круглый стол	1
8.	Тема 8. (Динамическое действие нагрузок)	ПЗ	Блиц-игра	1

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Тема 1. Введение. Основные понятия и определения (УК-1, ОПК 1, ОРП-5).

1. Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) - как понятия определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям.
2. Коэффициент запаса как количественный показатель надёжности и экономичности конструкций.
3. Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий.
4. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения.
5. Метод сечений.
6. Напряжённое состояние.
7. Перемещения и деформации.
8. Понятие "деформированное состояние" в точке.
9. Понятия упругости, пластичности, хрупкости.
10. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении).
11. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции).
12. Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.

#### Тема 2. Центральное растяжение – сжатие (УК-1, ОПК 1, ОПК-5).

#### Задания для практических занятий

1. Жуков, В.Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учеб, пособие — Электрон, дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/rcader/book/3721/#40\\*\\*](https://e.lanbook.com/rcader/book/3721/#40**) \*\*ЭБС Лань
  2. Биргер, И.А. Сопротивление материалов / И.А. Биргер, Р.Р. Мавлютов. - М.: Ленанд, 2019. - 560 с.
  3. Работнов, Ю.Н. Сопротивление материалов / Ю.Н. Работнов. - М.: Ленанд, 2019. - 456 с.
1. При малом межосевом расстоянии и большом передаточном числе, какую передачу предпочтительно применить?
    - А) Клиноременную.
    - Б) Плоскоременную.
    - В) Плоскоременную с натяжным роликом.
  2. На какой ветви и как ставится натяжной ролик в ременной передаче с натяжным роликом?
    - А) На ведущей, оттягивая ветвь.
    - Б) На ведущей, прижимая ветвь.
    - В) На ведомой, прижимая ветвь.
  3. Какая ременная передача допускает наибольшее передаточное отношение?
    - А) . Плоскоременная.
    - Б) . Клиноременная.
    - В) Круглоременная.
  4. Где следует размещать ролик в ременной передаче с натяжным роликом?
    - А) В середине между шкивами.
    - Б) Ближе к меньшему шкиву.
    - В) Ближе к большему шкиву.
  5. Стандартизованы следующие плоские ремни:
    - А) прорезиненные;
    - Б) кожаные; хлопчатобумажные;
    - В) шерстяные.

#### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (Зачет (УК-1, ОПК-1, ОПК-5))**

1. Сопротивление материалов. Основные понятия.
2. Метод сечений. Центральное растяжение - сжатие. Сдвиг.
3. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение. Косой изгиб, внецентренное растяжение - сжатие.
4. Элементы рационального проектирования простейших систем. Расчет статически определимых стержневых систем.
5. Метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем.
6. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.
7. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности.
8. Расчет безмоментных оболочек вращения.
9. Устойчивость стержней.
10. Продольно-поперечный изгиб.
11. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.
12. Удар. Усталость. Расчет по несущей способности.
13. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
14. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.
15. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность.
16. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость.

17. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.
18. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.
19. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов.

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию  
(Экзамен (УК-1, ОПК-1, ОПК-5))**

1. Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) - как понятия определяющие надёжность конструкций в их сопротивлении внешним воздействиям.
2. Коэффициент запаса как количественный показатель надёжности и экономичности конструкций.
3. Расчётные схемы (модели): твёрдого деформируемого тела, геометрических форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий.
4. Внутренние силы в деформируемых телах и их количественные меры: внутренние силовые факторы и напряжения.
5. Метод сечений.
6. Напряжённое состояние.
7. Перемещения и деформации.
8. Понятие "деформированное состояние" в точке.
9. Понятия упругости, пластичности, хрупкости.
10. Линейная упругость (закон Гука в общей словесной формулировке и математическом выражении).
11. Принцип независимости действия сил (принцип суперпозиции).
12. Понятия простого и сложного (комбинированного) сопротивлений.
13. Внутренние силы в поперечных сечениях стержня.
14. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределённых по длине стержня (собственного веса).
15. Деформации продольные и поперечные, коэффициент Пуассона.
16. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Закон Гука.
17. Модуль упругости.
18. Определение перемещений поперечных сечений стержня и изменения его длины под действием сосредоточенных сил, собственного веса, температуры.
19. Формулировка условий прочности и жесткости.
20. Проектный, проверочный расчет, определение допускаемых нагрузок на основе условий прочности и жесткости.
21. Статически неопределимые стержневые системы, особенности расчёта.
22. Механические свойства материалов.
23. Типовые диаграммы деформирования пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии.
24. Характеристики упругих, прочностных и деформационных свойств материалов.
25. Назначение допускаемых напряжений.
26. Понятие чистого сдвига.
27. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига.
28. Деформации, напряжения.
29. Закон Гука при сдвиге.
30. Условие прочности при сдвиге (срезе).
31. Смятие.
32. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей.
33. Расчет заклепочных и сварных соединений на сдвиг (срез) и смятие.
34. Расчет шпоночных, резьбовых и штифтовых соединений на сдвиг (срез) и смятие, расчет шлицевых соединений на смятие.

35. Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов.
36. Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания.
37. Условия прочности, жёсткости.
38. Расчёт статически неопределимых систем.
39. Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции.
40. Преобразование характеристик при параллельном переносе осей.
41. Центральные оси.
42. Главные оси.
43. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур.
44. Нахождение геометрических характеристик сечений относительно центральных осей.
45. Преобразование центробежного и осевых моментов инерции при вращении центральных осей.
46. Главные центральные оси.
47. Главные осевые моменты инерции сечения.
48. Плоский поперечный изгиб прямых стержней (брусьев, балок).
49. Определение внутренних сил (поперечных сил и изгибающих моментов) в произвольном поперечном сечении стержня и построение их диаграмм (эпюр).
50. Дифференциальные зависимости между нагрузкой, поперечными силами, изгибающими моментами, их использование при построении диаграмм и контроля правильности построения.
51. Чистый изгиб: деформации, нейтральный слой, радиус кривизны, кривизна, распределение линейных деформаций и нормальных напряжений по высоте поперечного сечения стержня.
52. Рациональные формы поперечных сечений стержней из пластичных и хрупких материалов.
53. Прокатные профили и составные.
54. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе стержня.
55. Распределение касательных напряжений по высоте поперечных сечений различной формы (формула Журавского).
56. Угловые и линейные перемещения поперечных сечений.
57. Упрощенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование.
58. Универсальное уравнение: углов поворота сечений, изогнутой оси.
59. Статически неопределимые балки и их расчеты.
60. Балки переменного сечения по длине.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценивания результатов обучения на зачете**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачет	теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Умения и навыки применяются студентом для решения практических задач с незначительными ошибками, исправляемыми студентом самостоятельно.

незачет	теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, из предусмотренных программой обучения учебных заданий либо выполнено менее 60%, либо содержит грубые ошибки, приводящие к неверному решению; Умения и навыки студент не способен применить для решения практических задач.
---------	---

### Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками:

- «отлично» - 5;  
«хорошо» - 4;  
«удовлетворительно» - 3;  
«неудовлетворительно» - 2.

Оценка «ОТЛИЧНО» - выставляется студенту, если он показывает глубокие и всесторонние знания по дисциплине в соответствии с рабочей программой, основной и дополнительной литературой по учебному предмету; самостоятельно, логически стройно и последовательно излагает материал, демонстрируя умение анализировать научные взгляды, аргументировано отстаивать собственную научную позицию; обладает культурой речи и умеет применять полученные теоретические знания при решении задач и конкретных практических ситуаций.

Оценка «ХОРОШО» - выставляется студенту, если он показывает твердые и достаточно полные знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, уверенно ориентируется в основной литературе по учебному предмету, самостоятельно и последовательно излагает материал, предпринимает попытки анализировать различные научные взгляды, при этом допускает незначительные ошибки, отличается развитой речью.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выставляется студенту, если он показал твердые знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, ориентируется лишь в некоторых литературных источниках; учебный материал излагает репродуктивно, допускает некоторые ошибки; с трудом умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой, речь не всегда логична и последовательна.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выставляется студенту, если он демонстрирует незнание основных положений учебной дисциплины; не ориентируется в основных литературных источниках по учебному предмету, не в состоянии дать самостоятельный ответ на учебные вопросы, не умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой.

### Критерии оценки теста

Таблица 8

Процент правильных ответов	Оценка
80 - 100	отлично
60 - 79	хорошо
40 – 59	удовлетворительно
менее 40	неудовлетворительно

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. **Соппротивление** 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>\*\*

2. **Степин, П. А.** Соппротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : элек-

тронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/210815>\*\*

3. **Сопrotивление** материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211427>\*\*

\*\*ЭБС «Лань»

## 7.2. Дополнительная литература

1. **Кузьмин, Л. Ю.** Сопrotивление материалов : учебное пособие / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2056-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212489>

2. **Овтов, В. А.** Сопrotивление материалов : учебное пособие / В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 159 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131200>

3. **Сборник** задач по сопrotивлению материалов : учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209822>

4. **Кудрявцев, С. Г.** Сопrotивление материалов. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / С. Г. Кудрявцев, В. Н. Сердюков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1393-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211139>

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кривушина О.А. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Сопrotивление материалов» для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия, 2021.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

2. Портал Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН) <http://www.rashn.ru>

3. Сельское хозяйство (сайт посвящен сельскому хозяйству и агропромышленному комплексу России) <http://www.selhoz.com>

4. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека РАСХН [www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru)

5. **Эффективное сельское хозяйство. Приоритетный национальный проект «Развитие агропромышленного комплекса»** [http://www.rost.ru/projects/agriculture/agriculture\\_main.shtml](http://www.rost.ru/projects/agriculture/agriculture_main.shtml)

6. Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.

7. Аграрная российская информационная система <http://www.aris.ru>

9. «ГАРАНТ»  
10. «КОНСУЛЬТАНТ – ПЛЮС»

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft Office Word	Текстовый редактор	Microsoft	Версия Microsoft Office Word 2007

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 420 н).	Учебные столы (30 шт.); стулья (60 шт.); доска учебная; стол офисный, стул для преподавателя; комплект стационарной установки мультимедийного оборудования; проектор мультимедийный Vivetek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; системный блок Winard/Giga Byte/At- 250/4096/500 DVD-RW. Экран DRAPER LUMA2 11 NTSC MW White Case 12" TBD Black Borders Размер 274.3*2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 419 н).	Учебные столы (9 шт.); стулья (18 шт.); доска учебная; стол офисный, стул для преподавателя

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
  - а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
  - б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
  - а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;

- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим занятиям.

Самостоятельная работа студентов по заданию преподавателя должна быть спланирована и организована таким образом, чтобы дать возможность не только выполнять текущие учебные занятия, но и научиться работать самостоятельно. Это позволит студентам углублять свои знания, формировать определенные навыки работы с нормативно-справочной литературой, уметь использовать различные статистические методы при решении конкретных задач. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется преподавателем на практических занятиях.

Самостоятельная работа представляет собой работу с материалами лекций, чтение книг (учебников), решение типовых задач. Такое чтение с конспектированием должно обязательно сопровождаться также выявлением и формулированием неясных вопросов, вопросов, выходящих за рамки

темы (для последующего поиска ответа на них). Полезно записывать новые термины, идеи или цитаты

(для последующего использования). Желательно проецировать изучаемый материал на свою повседневную или будущую профессиональную деятельность.

В структуру самостоятельной работы входит:

1. Работа студентов на лекциях и над текстом лекции после нее, в частности, при подготовке к зачету;
2. Подготовка к практическим занятиям (подбор литературы к определенной проблеме; работа над источниками; решение задач и пр.);
3. Работа на практических занятиях, проведение которых ориентирует студентов на творческий поиск оптимального решения проблемы, развивает навыки самостоятельного мышления и умения убедительной аргументации собственной позиции.

Студент должен проявить способность самостоятельно разобраться в работе и выработать свое отношение к ней, используя полученные в рамках данного курса навыки.

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- ✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины
- ✓ развитию навыков работы с отчетной документацией предприятия;
- ✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;
- ✓ формированию практических навыков по обработке различных данных, составлению и анализу экономико-математических моделей;
- ✓ развитию навыков анализа и интерпретации фактических данных, выявления тенденций изменения экономических показателей деятельности предприятия.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, в частности, требованиями к умению использовать нормативно – правовые документы в своей деятельности, а также необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам анализа и обработки данных в различных источниках, её систематизировать; давать оценку конкретным практическим ситуациям; собирать, анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально- экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере экономики, в частности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.



### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан в течение первых двух недель, с момента начала учебы, их отработать.

Отработка пропущенных занятий проводится во внеучебное время, согласно графику консультаций преподавателя. Для отработки лекционного материала студент представляет преподавателю письменный конспект пропущенной лекции и отвечает на вопросы. Для отработки практического занятия студент самостоятельно разбирает практические ситуации, рассмотренные на занятии, либо готовит творческую работу, реферат, эссе по указанию преподавателя. Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти итоговую аттестацию.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент обрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент обрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется, в первую очередь, ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекции являются одним из основных инструментов обучения студентов. Информационный потенциал лекции достаточно высок.

1. Это содержательность, то есть наличие в лекции проверенных сведений.
2. Информативность - степень новизны сведений, преподносимых лектором.
3. Дифференцированность информации:
  - фактическая, раскрывающая новые подходы, разработки, идеи научной мысли;
  - оценочная, показывающая, как и каким образом складываются или формируются в науке и практике тот или иной постулат, взгляд, положение;
  - рекомендательно-практическая информация - данные о конкретных приемах, методах, процедурах, технологиях, используемых в управлении группами, производством, обществом.

Научный потенциал лекции включает научные сообщения (теоретические обобщения, фактические доказательства, научные обоснования фактических выводов по проблемам управления и менеджмента, расстановка акцентов при использовании нормативно-правовой базы, регулирующей рассматриваемый вид деятельности).

В связи с вышеизложенным, важно научиться правильно конспектировать лекционный материал. Это не означает, что лекции нужно записывать слово в слово, следует записывать самое главное, то есть ключевые слова, положения и определения, делать сноски на нормативные акты. Собственно, слово «конспект» происходит от латинского conspectus - обзор, краткое изложение содержания какого-либо сочинения. Кроме того, необходимо отметить, что ведение конспектов, иначе записей, связано с лучшим запоминанием материала как лекционного, так и читаемого. Следуя правилам: «читай и пиши», «слушай и пиши», можно успешно овладеть знаниями, не прибегая к дополнительным усилиям.

Однако конспектировать лекции необходимо таким образом, чтобы складывалось вполне определенное представление о той или иной проблеме, то есть ее постановке, последствиях и путях решения. Также необходимо работать и с любой литературой. В процессе ознакомления с текстом стоит, да и необходимо обращаться к словарям и справочникам, выписывая новые слова, термины, словосочетания, интересные мысли и прочее.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Прежде всего, это возможность провести в наглядной форме необходимый поворот основных теоретических вопросов, объяснить методику решения проблемных задач учебной ситуации и активизировать совместный творческий процесс в аудитории. В данном случае также обеспечивается обучающий эффект, поскольку информация на слайдах носит или обобщающий характер уже известного учебного материала, или является для студентов принципиально новой.

При проведении практических занятий полученные теоретические знания необходимо закрепить решением задач по каждой отдельной теме. После изучения на лекциях каждой темы, закрепления и лучшего усвоения материала на практических занятиях рекомендуется провести опрос студентов по представленным вопросам для самопроверки.

Основные цели практических занятий:

- интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данной специальности и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности;
- показать сложность и взаимосвязанность управленческих проблем, решаемых специалистами разных направлений в целях достижения максимальной эффективности менеджмента организации.

Для закрепления учебного материала на семинарских и практических занятиях студенты пишут контрольные работы, решают конкретные задачи, максимально приближенные к реальным управленческим ситуациям.

Несколько иное значение имеют контрольные работы. Это также проверка уровня знаний, приобретаемых студентами на лекциях и при самостоятельной работе. Они выполняются письменно и сдаются для проверки преподавателю. Желательно, чтобы в контрольной работе были отражены: актуальность и практическая значимость выбранной темы, отражение ее в научной литературе, изложена суть и содержание темы, возможные направления развития, а также выводы и предложения.

Анализ конкретных ситуаций также несет в себе обучающую значимость. Здесь горизонт возможных направлений очень широк. Можно использовать как реальные, так и учебные ситуации. Это события на определенной стадии развития или состояния; явления или процессы, находящиеся в стадии завершения или завершившиеся; источники или причины возникновения, развития или отклонения от нормы каких-либо фактов или явлений; фиксированные результаты или наиболее вероятные последствия изучаемых явлений и процессов; социальные, юридические, экономические или административные решения и оценки; поведение или поступки конкретных лиц, в том числе руководителей. При этом следует помнить, что под конкретной ситуацией следует понимать конкретное событие, происшедшее или происходящее, либо возможное в недалеком будущем.

Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти итоговую аттестацию в виде экзамена.

Программу разработал:

Кривушина О.А., к.т.н.,

Ф.И.О., ученая степень, ученое звание



(подпись)