

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 03.09.2024 09:08:43

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Механико-технологический

(наименование ф-та полностью)

 И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 28 » 02 20 22 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль)/специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

(наименование направленности (профиля)/специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и на основании учебного плана ОПОП ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7. «28» 02 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства, протокол № « 10 » от « 28 » 02 2021 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Дубракова К.О.

Разработчик программы

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Масалов А.В.

Согласовано на заседании кафедры ТМиТ №13 от 28.02.2022 г.

(подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Алтухов А.Ю.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

/Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», одобренного учёным советом университета протокол № 9 «27» 02 2023, на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства, протокол № 1 от 30.08.23

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Шенников А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», одобренного учёным советом университета протокол № 31 «02» 07 2024 г., на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства, протокол .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Шенников А.В.

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач расчёта на прочность жёсткость и устойчивость элементов конструкций.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- Научить студентов базовым методам расчёта на прочность и устойчивость элементов конструкций.

- Научить студентов базовым методам расчёта на жёсткость элементов конструкций при различных видах напряженного состояния

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учётом их заменимости	<p><b>Знать:</b> методы расчётов элементов конструкций на прочность и жёсткость при различных видах сопротивлений в целях планирования ресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечения статического равновесия в расчётной схеме;</li> <li>- распределения напряжений по сечениям в элементах расчётной схемы;</li> <li>- достижения предельного состояния элемента расчётной схемы;</li> <li>- деформирования элементов расчётной схемы;</li> <li>- сохранения и потери устойчивости сжатых стержней.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> в целях планирования ресурсов для различных видов сопротивлений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения равновесия расчётных схем;</li> <li>- определять опасные сечения и опасные точки сечений;</li> <li>- выполнять проверку прочности, подбирать размеры сечения и подбирать допускаемую нагрузку для элементов расчётной схемы;</li> <li>- определять перемещения точек сечений;</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> в целях планирования ресурсов для различных видов сопротивлений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами методов подбора сечений из условий прочности;</li> <li>- основами методов подбора сечений из условий жёсткости;</li> <li>- основами методов проверки прочности сечений;</li> <li>- основами методов проверки жёсткости элементов расчётной схемы;</li> <li>- основами методов подбора допускаемой нагрузки из условий прочности;</li> <li>- основами методов подбора допускаемой нагрузки из условий жёсткости</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.4 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики и химии, применяет методы теоретического и экспериментального исследования явлений, процессов и объектов	<b>Знать:</b> - классификацию видов элементов конструкций; - что такое расчётная схема (модель) конструкции, - гипотезы поведения конструкционного материала; - классификацию видов нагрузок; - основные нормативные документы содержащие данные для проектирования: нагрузки, расчётные сопротивления материалов <b>Уметь:</b> - составить или проанализировать расчётную схему конструкции; - принять гипотезу поведения конструкционного материала под нагрузкой и во времени <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> возможностью оптимального выбора материала конструктивного элемента, его расчётной схемы и определения нагрузок на него

## **2** Указание местадисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 23.05. «Наземные транспортно-технологические средства» направленность «Автомобильная техника в транспортных технологиях». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	58,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачёт	0,1
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел №1 Введение Геометрические характеристики плоских сечений	Основные понятия. Гипотезы сопротивления материалов. Метод сечений. Понятия о перемещениях, деформациях, напряжениях в точке. Геометрические характеристики плоских сечений: статический момент площади, моменты инерции - осевой, полярный, центробежный
2	Раздел №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	Основные механические характеристики конструкционных материалов. Внутренние усилия при растяжении и сжатии, нормальные напряжения. Определение перемещений. Расчёты на прочность и жёсткость. Потенциальная энергия деформации. Внутренние усилия при кручении. Касательные напряжения, перемещения. Расчёты на прочность и жёсткость.
3	Раздел №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные и касательные напряжения. Расчёты на прочность. Определение перемещений. Расчёты на жёсткость. Статически неопределимые задачи. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Практический способ расчёта на устойчивость
4	Раздел №4 Сложное	Основы НДС. Косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, изгиб с кручением. Расчёт на прочность. Построение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
	сопротивление. Понятие о расчёте на динамическую нагрузку и ударную нагрузку. Понятие о расчётах на усталость	эпюр изгибающих и крутящих моментов, поперечных и продольных усилий для пространственного стержня. Расчёт на прочность. Расчёт осесимметричных тонкостенных сосудов. Понятие о расчёте на динамическое и ударное воздействие нагрузки. Понятие о расчётах на усталость.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение Геометрические характеристики плоских сечений.	4		1	У-1-5, МУ-6-9	С	УК-2 ОПК-1
2	Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	6		3-4	У-1-5, МУ-6-9	С	УК-2 ОПК-1
3	Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	6		5-7	УУ-1-5, МУ-6-9	С	УК-2 ОПК-1
4	Сложное сопротивление. Понятие о расчёте на динамическую и ударную нагрузку. Понятие о расчётах на усталость	8		8-9	У-1-5, МУ-6-9	С	УК-2 ОПК-1

С – собеседование.

#### 4.2 Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час
1	2	3
1.	Геометрические характеристики плоских сечений.	2
2.	Растяжение и сжатие	2
3.	Сдвиг и кручение	2
4	Плоский изгиб. Расчёт на прочность	2
5	Плоский изгиб. Определение перемещений	2
6	Устойчивость сжатых стержней	2
7	Косой изгиб	2
8	Внецентренное приложение нагрузки	2
9	Изгиб с кручением	2
Итого:		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Введение Геометрические характеристики плоских сечений.	4 неделя	15
2.	Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	8 неделя	15
3.	Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	12 неделя	15
4.	Сложное сопротивление. Понятие о расчёте на динамическую и ударную нагрузку. Понятие о расчётах на усталость	17 неделя	13,9
Итого			58,9

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путём обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путём предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путём разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению самостоятельных работ и т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии**

### **6.1 Интерактивные образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекции раздела «Прямой изгиб» и «Сложное сопротивление»	Разбор конкретных ситуаций	6
2	Практические занятия раздела«Сложное сопротивление»	Разбор конкретных ситуаций	10
Итого:			16

### **6.2 Практическая подготовка**

Не предусмотрено.

### **6.3 Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы высокого профессионализма представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и

общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Соппротивление материалов Теория механизмов и машин Основы научных исследований Материаловедение и технология конструкционных материалов	Детали машин и основы конструирования Основы теории надежности диагностики автомобилей Конструкция и элементы расчета автомобилей Конструкция и основы расчета энергетических установок Техническая эксплуатация автомобилей Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей	Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования Автомобильные эксплуатационные материалы Конструкция и элементы расчета автомобилей Конструкция и основы расчета энергетических установок Основы технологии производства и ремонта автомобилей Проектирование предприятий автомобильного транспорта Техническая эксплуатация автомобилей Автосервис и фирменное обслуживание Управление техническими системами автомобилей Государственная итоговая аттестация Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<p>ОПК-1</p> <p>Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;</p>	<p>Сопротивление материалов</p> <p>Электротехника и электроника</p> <p>Основы работоспособности технических систем</p>	<p>Гидравлика и теплотехника</p> <p>Основы теории надежности диагностики автомобилей</p> <p>Материаловедение и технология конструкционных материалов</p> <p>Современная автомобильная электроника</p> <p>Теория массового обслуживания</p> <p>Основы триботехники</p> <p>Основы теории надежности диагностики автомобилей</p> <p>Учебная ознакомительная практика</p>	<p>Гидравлические и пневматические системы автомобилей</p> <p>Автомобильные эксплуатационные материалы</p> <p>Практика</p>
---	--	---	--

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
<p>УК-2</p> <p>начальный, основной, завершающий</p>	<p>УК-2.3</p> <p>Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учётом их заменимости</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распределения напряжений по сечениям в элементах расчётной схемы;</li> <li>- достижения предельного состояния элемента расчётной схемы;</li> <li>- деформирования эле-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечения статического равновесия в расчётной схеме;</li> <li>- распределения напряжений по сечениям в элементах расчётной схемы;</li> <li>- достижения предель-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы расчётов элементов конструкций на прочность и жёсткость при различных видах сопротивлений в целях планирования ресурсов;</li> <li>- обеспечения статического равновесия в расчётной схеме;</li> <li>- распределения напряжений по сечениям в элементах расчётной схемы;</li> <li>- достижения предельного состояния элемента расчётной схемы;</li> <li>- деформирования элементов расчётной схемы;</li> <li>- сохранения и потери устойчивости сжатых стержней.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>ментов расчётной схемы;</p> <p>- сохранения и потери устойчивости сжатых стержней.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- выполнять проверку прочности, подбирать размеры сечения и подбирать допустимую нагрузку для элементов расчётной схемы;</p> <p>- определять перемещения точек сечений;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>- основами методов подбора сечений из условий жёсткости; основами методов проверки прочности сечений;</p> <p>- основами</p>	<p>ного состояния элемента расчётной схемы;</p> <p>- деформирования элементов расчётной схемы;</p> <p>- сохранения и потери устойчивости сжатых стержней.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>составлять уравнения равновесия расчётных схем;</p> <p>- определять опасные сечения и опасные точки сечений;</p> <p>- выполнять проверку прочности, подбирать размеры сечения и подбирать допустимую нагрузку для элементов расчётной схемы;</p> <p>- определять</p>	<p>в целях планирования ресурсов для различных видов сопротивлений</p> <p>- составлять уравнения равновесия расчётных схем;</p> <p>- определять опасные сечения и опасные точки сечений;</p> <p>- выполнять проверку прочности, подбирать размеры сечения и подбирать допустимую нагрузку для элементов расчётной схемы;</p> <p>- определять перемещения точек сечений;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>в целях планирования ресурсов для различных видов сопротивлений</p> <p>- основами методов подбора сечений из условий прочности;</p> <p>- основами методов подбора сечений из условий жёсткости;</p> <p>основами методов проверки прочности сечений;</p> <p>- основами методов проверки жёсткости элементов расчётной схемы;</p> <p>- основами методов подбора допустимой нагрузки из условий прочности;</p> <p>- основами методов подбора допустимой нагрузки из условий жёсткости</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>методов проверки жёсткости элементов расчётной схемы;</p> <p>- основами методов подбора допускаемой нагрузки из условий прочности;</p> <p>- основами методов подбора допускаемой нагрузки из условий жёсткости</p>	<p>перемещения точек сечений;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>- основами методов подбора сечений из условий жёсткости;</p> <p>основами методов проверки прочности сечений;</p> <p>- основами методов проверки жёсткости элементов расчётной схемы;</p> <p>- основами методов подбора допускаемой нагрузки из условий прочности;</p> <p>- основами методов подбора допускаемой нагрузки из условий жёсткости</p>	
ОПК-1	ОПК-1.4	Знать:	Знать:	<b>Знать:</b>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
начальный, основной, завершающий		<p>- классификацию видов нагрузок;</p> <p>- основные нормативные документы содержащие данные для проектирования:</p> <p>нагрузки, расчётные сопротивления материалов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- составить или проанализировать расчётную схему конструкции;</p> <p>- принять гипотезу поведения конструкционного материала под нагрузкой и во времени</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>возможностью оптимального выбора материала конструктивно-</p>	<p>- гипотезы поведения конструкционного материала;</p> <p>- классификацию видов нагрузок;</p> <p>- основные нормативные документы содержащие данные для проектирования:</p> <p>нагрузки, расчётные сопротивления материалов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- составить или проанализировать расчётную схему конструкции;</p> <p>- принять гипотезу поведения конструкционного материала под нагрузкой и во времени</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>1</p>	<p>- классификацию видов элементов конструкций;</p> <p>- что такое расчётная схема (модель) конструкции,</p> <p>- гипотезы поведения конструкционного материала;</p> <p>- классификацию видов нагрузок;</p> <p>- основные нормативные документы содержащие данные для проектирования: нагрузки, расчётные сопротивления материалов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- составить или проанализировать расчётную схему конструкции;</p> <p>- принять гипотезу поведения конструкционного материала под нагрузкой и во времени</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>1</p> <p>возможностью оптимального выбора материала конструктивного элемента, его расчётной схемы и определения нагрузок на него</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвину-тый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<i>го элемента, его расчётной схемы и определения нагрузок на него</i>	<i>возможно-стью оптимального выбора материала конструктивного элемента, его расчётной схемы и определения нагрузок на него</i>	

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение Геометрические характеристики плоских сечений.	УК-2 ОПК-1	Лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для собеседования БТЗ	С1.1-1.25 Т1.1-1.25	Согласно табл.7.2
2	Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	УК-2 ОПК-1	Лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для собеседования БТЗ	С2.1-2.25 Т2.1-2.25	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
3	Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	УК-2 ОПК-1	Лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для собеседования БТЗ	С3.1-3.25 Т3.1-3.25	Согласно табл.7.2
4	Сложное сопротивление. Понятие о расчёте на динамическую и ударную нагрузку. Понятие о расчётах на усталость.	УК-2 ОПК-1	Лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для собеседования БТЗ	С4.1-4.25 Т4.1-4.25	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Введение. Геометрические характеристики плоских сечений.»

1. Гипотеза сплошности и однородности утверждает, что:

А) Материал конструкции не имеет пустот и включений.

Б) Материал имеет одинаковые свойства по всем направлениям.

В) Материал конструкции имеет одинаковый состав в любом малом объеме в произвольно взятой точке.

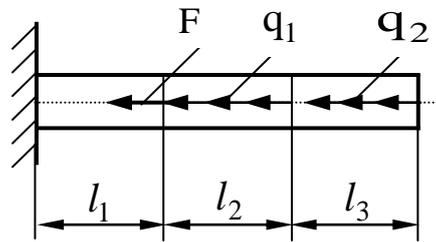
Г) Свойство производственного оборудования, которое не соответствует требованиям безопасности труда при монтаже (демонтаже) и эксплуатации в условиях, установленных нормативно-технической документацией.

Д) Конструкция выполнена из одного и того же материала.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение»

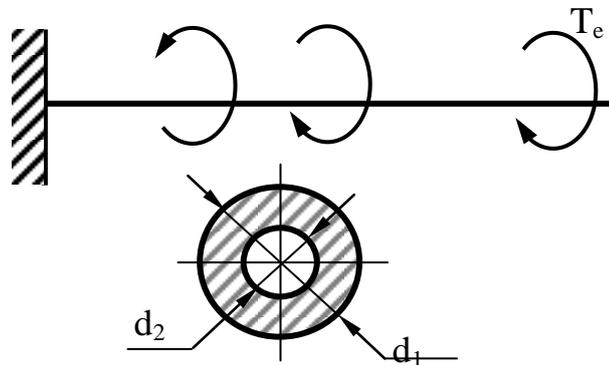
1) Для заданного стержня построить эп. N, подобрать квадратное сечение участков, определить перемещение торцового сечения.

$$l_1 = l_2 = 2\text{ м}; l_3 = 1\text{ м}; q_1 = 4\text{ кН/м}; q_2 = 2\text{ кН/м}; F = 4\text{ кН}; R = 180\text{ МПа}.$$



2) Проверить прочность вала, если:

$$T_e = 4\text{ кНм}, d_1 = 0,08\text{ м}, d_2 = 0,04\text{ м}, R_\tau = 120\text{ МПа}$$



Полностью оценочные материалы оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного или бланкового тестирования.

Примечание – Необходимо указать, какое именно тестирование проводится: а) бланковое, б) компьютерное, в) бланковое и компьютерное.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы из задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

*Примечание – Основой для разработки оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся являются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся должны быть разработаны для измерения всех индикаторов достижения компетенций, закрепленных за дисциплиной, указанных в п.1.3 РПД.*

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Статический момент площади имеет размерность

- 1) метр в третьей степени
- 2) метр во второй степени
- 3) метр в четвёртой степени
- 4) метр в пятой степени
- 5) метр в первой степени

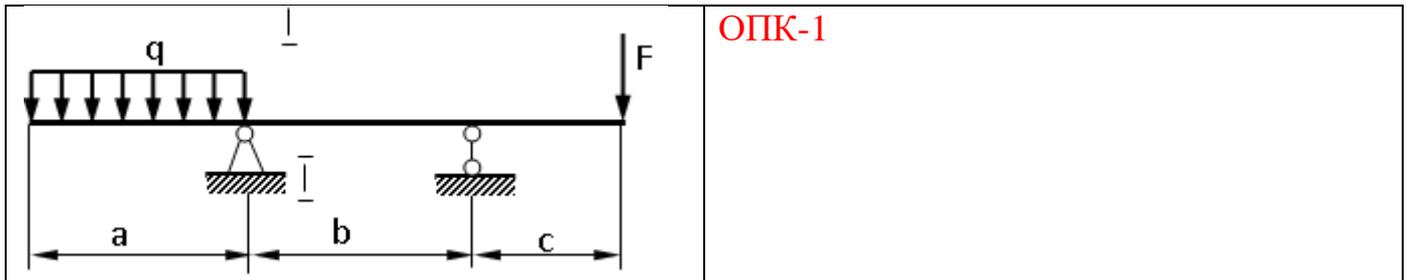
Задание в открытой форме:

Осевой момент инерции имеет размерность

$\frac{\text{м}^4}{\text{м}}$

Компетентностно-ориентированная задача:

Выбрать наиболее экономичный вариант сечения балки. Для данной расчётной схемы балки из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать прокатное сечение из двутавра и двух швеллеров, сравнить решения по расходу металла в %.  $q=2\text{кН/м}$ ;  $F=4\text{кН}$ ;  $c=1\text{м}$ ;  $a=b=2\text{м}$ ;  $R=100\text{МПа}$ .



Примечание – В тексте компетентностно-ориентированной задачи должна быть описана реальная ситуация, в которой обучающийся должен выполнить данное преподавателем задание, для чего совершить какое-либо действие (действия), указанное (указанные) в виде индикатора (ов) достижения компетенций в перечне, приведенном в п. 1.3 РПД.

В РПД дисциплин, за которыми учебным планом закреплены ОПК и (или) ПК, должна быть описана реальная или возможная производственная ситуация (типовая или нестандартная).

В РПД, за которыми закреплены только УК, может быть представлена реальная или возможная жизненная ситуация из области общественных отношений, культуры, политики и т.п. (типовая или нестандартная).

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 Обалльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 4	4	Количество	8	Количество

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
(Введение.Геометрические характеристики плоских сечений)		правильных ответов от 50% до 70%		правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие № 6 (Растяжение и сжатие.Сдвиг и кручение)	4	Количество правильных ответов от 50% до 70%	8	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие № 13 (Прямой изгиб.Устойчивость сжатых стержней)	4	Количество правильных ответов от 50% до 70%	8	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие № 20 (Сложное сопротивление.Понятие о расчёте на динамическую и ударную нагрузку. Понятие о расчётах на усталость.)	4	Количество правильных ответов от 50% до 70%	8	Количество правильных ответов от 71% до 100%
СРС	8		16	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 1-5 баллов в зависимости от уровня сложности
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

- Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте три задания – два задания в открытой форме и одна задача.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в открытой форме – 0-9 баллов,
- задача - 0-18 баллов

Критерии назначения баллов при бланковом тестировании.

Задание в открытой форме:

- логика и последовательность изложения – 0-3 балла;
- корректность записи формул и определений – 0-2 балла;
- наличие схем в необходимом и достаточном количестве – 0-2 балла;
- аккуратность оформления – 0-2 балла.

Задача:

- наличие и правильность расчётной схемы – 0-6 баллов;

- корректность использования формул и размерностей величин – 0-6 баллов;
  - запись размерностей результатов вычислений и наличие арифметических ошибок – 0-3 балла;
  - аккуратность оформления – 0-3 балла.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Андреев, В.И. Техническая механика [Текст]: учебник / В.И. Андреев, А.Г. Паушкин, А.Н. Леонтьев. М.: АСВ, 2012.-251 с.
2. Техническая механика. Сопротивление материалов: (теория и практика) [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов и др. ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. В.Г. Егоров. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 173 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878>

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

- 3 Примеры решения задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов техн. направлений обучения / Колесников А.Г. [и др]; пособие / Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон.текстовые дан. (6773 КБ). - Курск: Университетская книга, 2016 -159 с.
4. Ступишин Л.Ю. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов [Текст]: пособие / Л.Ю. Ступишин, А.В. Масалов, К.Е. Никитин, Л.Ю. Ступишин. Курск.: Юго-Зап. гос. ун-т Курск: ЗАО "Университетская книга", 2016 -129 с.
5. Вронская, Е.С. Техническая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Вронская, А.К. Синельник. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 344 с. - Режим доступа: - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143646>

### **8.3 Перечень методических указаний**

- 1 Изучение лекционного материала специальных дисциплин [Электронный ресурс]: методические рекомендации / ЮЗГУ; сост.: Л.Ю. Ступишин, М.Ю. Переверзев. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 7 с.
- 2 Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: методические рекомендации / ЮЗГУ; сост.: Л.Ю. Ступишин [и др.]. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 30 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Инженер  
Национальные стандарты

справочники,  
учебные видеofilьмы.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1 <http://www.biblioclub.ru/> -Электронно-библиотечная система «Университетская библиоте-ка онлайн».

2 <http://window.edu.ru/> -Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответству-

ющими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, подписка Azure Dev Tools for Teaching ИД подписки 58b2e8a1-2dd1-40b7-8a24-b2c9c266b027;

Libreoffice ([ru.libreoffice.org/download/](http://ru.libreoffice.org/download/)) бесплатная, GNU General Public License, (бессрочно).

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории университета, укомплектованные учебной мебелью, маркерной или меловой доской, мультимедийным проектором AcerXD1270D.ADB.DLP.ZOOM.XGA.(1024x728) с экраном.

Испытательные машины УМ-5, КМ-50-1, копёр МК-30А, лабораторные стенды для испытаний на изгиб, устойчивость, кручение.

**13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и 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 материала (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 нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся 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,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 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, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			