

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 19.09.2022 08:53:28

Уникальный программный ключ: **дисциплины «Соппротивление материалов»**

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## **Аннотация к рабочей программе**

### **дисциплины «Соппротивление материалов»**

#### **Цель преподавания дисциплины**

Формирование у студентов творческого мышления, умения постановки и решения задач, расчета и проектирования элементов конструкций.

#### **Задачи изучения дисциплины**

- Научить студентов методам расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций при различных видах напряженного состояния.
- Научить методам расчета на жесткость элементов конструкций при различных видах напряженного состояния.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

- способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей (ОК-6);
- способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4).

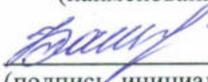
#### **Разделы дисциплины**

- Введение. Геометрические характеристики плоских сечений;
- Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение.
- Прямой изгиб. Устойчивость сжатых стержней
- Сложное сопротивление.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
механико-технологического  
(наименование ф-та полностью)

 И.П. Емельянов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сопротивление материалов»  
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 20.03.01  
(шифр согласно ФГОС)

Техносферная безопасность  
(и наименование направления подготовки или специальности)

Безопасность жизнедеятельности в техносфере  
(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол №11 "27" июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" на заседании кафедры городского, дорожного строительства и строительной механики, протокол №13 от 31 августа 2016 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ГДСиСМ [подпись] к.т.н., проф. Л.Ю. Ступишин

Разработчик программы [подпись] к.т.н., доц. Масалов А.В.

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

Согласовано: кафедра ОТиОС, " " 2016г

Протокол №

Зав. кафедрой ОТиОС [подпись] к.т.н., доцент В.В. Юшин

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

Директор научной библиотеки [подпись] В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол № 5 от 30.01.2017 г. на заседании кафедры городского, дорожного строительства и строительной механики, протокол № 10 от 26.08.2017 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ГДСиСМ [подпись] к.т.н., проф. Л.Ю. Ступишин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 26.03.2018 г. на заседании кафедры гражданского и транспортного строительства, протокол № 1 от 29.08.2018 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой [подпись] [подпись] К.В. Дубракова

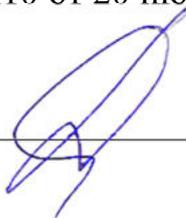
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 29.03.2019 г. на заседании кафедры гражданского и транспортного строительства, протокол № 10 от 20.06.2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой [подпись] [подпись] К.В. Дубракова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол №5 от 30 января 2017 г. на заседании кафедры ПГС протокол №10 от 20 июня 2019 г.

Зав. кафедрой. \_\_\_\_\_



К.О Дубракова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «15» авг 2020 г. на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства ФАИИ ИОТ УГТУ-УПИ  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



К.О. Дувракова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства ФАИИ ИОТ УГТУ-УПИ  
от 31.08.2021г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



К.О. Дувракова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у студентов творческого мышления, умения постановки и решения задач расчета и проектирования элементов конструкций

### **1.2 Задачи дисциплины**

- Научить студентов методам расчёта на прочность и устойчивость элементов конструкций при различных видах напряженного состояния.
- Научить методам расчёта на жёсткость элементов конструкций при различных видах напряженного состояния

**1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать**:

- базовые методы расчётов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- нормативную литературу;
- термины и определения, используемые в методах расчётов;
- область применения изученных методов расчётов;
- место дисциплины в ряду других дисциплин;
- особенности расчётов при различных видах сопротивления

**уметь**

- пользоваться нормативной литературой для базовых методов расчёта на прочность и жёсткость:
- проводить расчёты элементов оборудования на прочность и жёсткость с использованием изученных методов;

**владеть**

- информацией, позволяющей находить справочную информацию, необходимую для использования в базовых методах расчётов на прочность и жёсткость;
- методами решения практических задач

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4)

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.13.1 "Сопротивление материалов" входит в раздел дисциплин "Дисциплины (модули). Базовая часть". Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3,0 зачетных единиц (з.е.), 108 часов

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	12
в том числе:	
лекции	8

Виды учебной работы	Всего, часов
лабораторные занятия	0
практические занятия	4
экзамен	не предусмотрено
зачет	0,2
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	12
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	0
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	92
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного 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. Расчеты на прочность и жесткость.
3	Раздел №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	Внутренние усилия при изгибе. Нормальные и касательные напряжения. Расчёты на прочность. Определение перемещений. Расчёты на жёсткость. Статически неопределимые задачи. Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Практический способ расчёта на устойчивость

1	2	3
4	Раздел №4 Сложное сопротивление	Основы НДС. Косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, изгиб с кручением. Расчёт на прочность. Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов, поперечных и продольных усилий для пространственного стержня. Расчёт на прочность. Общий случай сложного сопротивления

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
3 семестр							
1	Введение Геометрические характеристики плоских сечений	2	-	№1	1-6, МУ 1-3	Контрольная работа	ПК-4
2	Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	2	-	№2	1-6, МУ 1-3	Контрольная работа	ПК-4
3	Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	2	-	№3	1-6, МУ 1-3	Контрольная работа	ПК-4
4	Сложное сопротивление	2	-	№4	1-6, МУ 1-3	Контрольная работа	ПК-4

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

##### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Геометрические характеристики плоских сечений	2
2	Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение	
3	Плоский изгиб. Основы напряжённо-деформированного состояния	2
4	Устойчивость сжатых стержней. Сложное сопротивление	
Итого:		4

### 4.3 Самостоятельная работа студентов(СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Раздел №1 Введение Геометрические характеристики плоских сечений	В межсессионный период	23
2	Раздел №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	В межсессионный период	23
3	Раздел №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	В межсессионный период	23
4	Раздел №4 Сложное сопротивление	В межсессионный период	23
Итого:			92

### 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:*

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

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

путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– вопросов к зачетам;

– методических указаний к выполнению практических 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

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367 по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 33 процента от аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практические занятия №1 - 2 Геометрические характеристики плоских сечений - Разбор конкретных ситуаций. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение. Плоский изгиб. Устойчивость сжатых стержней	- Навыковый тренинг	4
Итого			4

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

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

Код компетенции и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4)	Сопротивление материалов	Гидрогазодинамика, Детали машин	Надежность технических систем и техногенный риск Теплофизика

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

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

№ п/п	Код компетенции этап/ (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
			Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2		3	4	5
1	ПК-4/ начальная	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: как самостоятельно изучить методику решения типовых задач</p> <p>Уметь: самостоятельно решать типовые задачи</p> <p>Владеть: способами самостоятельного поиска информации</p>	<p>Знать: как самостоятельно изучить методику решения усложнённых задач</p> <p>Уметь: самостоятельно решать усложнённые задачи</p> <p>Владеть: уверенно способами самостоятельного поиска информации</p>	<p>Знать: как самостоятельно поставит и решит задачу любой сложности</p> <p>Уметь: самостоятельно ставить и решать задачи любой сложности</p> <p>Владеть: свободно способами самостоятельного поиска информации</p>

**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 образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

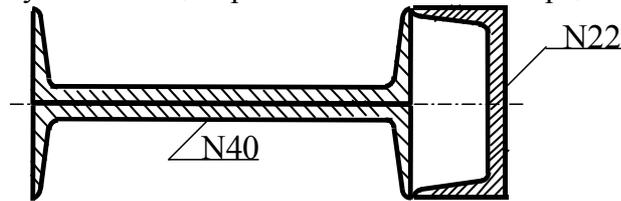
№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел №1 Введение Геометрические характеристики плоских сечений	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Контрольные задания	Комплект вопросов №1 Комплект заданий для работы в аудитории №1 Комплект заданий для самостоятельной работы №1	Согласно табл. 7.4
2	Раздел №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Контрольные задания	Комплект вопросов №2 Комплект заданий для работы в аудитории №2 Комплект заданий для самостоятельной работы №2	Согласно табл. 7.4
3	Раздел №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Контрольные задания	Комплект вопросов №3 Комплект заданий для работы в аудитории №3 Комплект заданий для самостоятельной работы №3	Согласно табл. 7.4
4	Раздел №4 Сложное сопротивление	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Контрольные задания	Комплект вопросов №4 Комплект	Согласно табл. 7.4

1	2	3	4	5	6	7
	е		ная работа		заданий для работы в аудитории №4 Комплект заданий для самостоятельной работы №4	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Задача 1

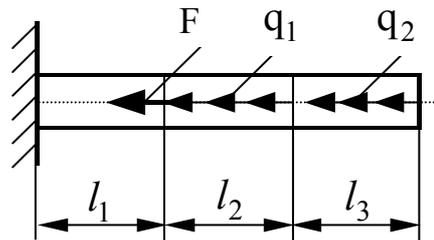
Определить величину главных центральных моментов инерции сечения.



Задача 2

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

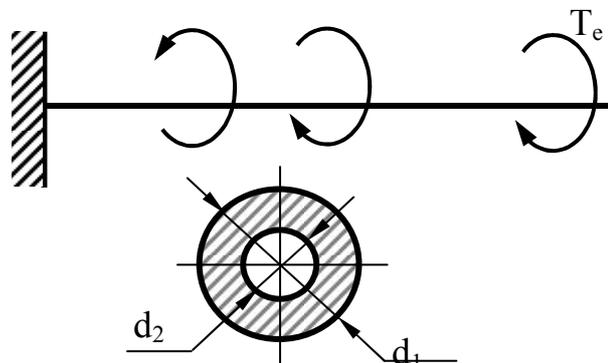
$$l_1 = l_2 = 2\text{ м}; l_3 = 1\text{ м}; q_1 = 4\text{ кН/м}; q_2 = 2\text{ кН/м}; F = 4\text{ кН}; R = 180\text{ МПа}.$$



Задача 3

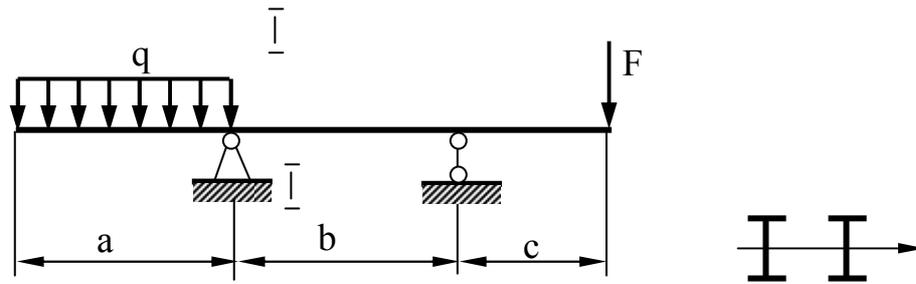
Проверить прочность вала, если:

$$T_e = 4\text{ кНм}, d_1 = 0.08\text{ м}, d_2 = 0.04\text{ м}, R_\tau = 120\text{ МПа}$$



Задача 4.

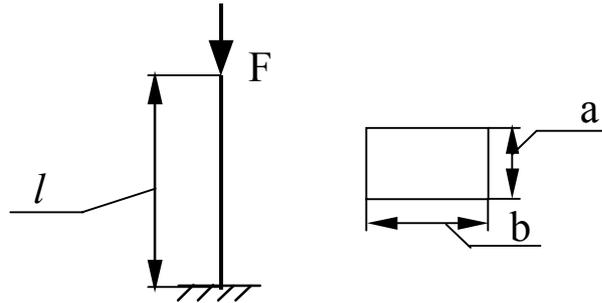
Для изгибаемой балки из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать указанное сечение ( № профиля).  $q = 2\text{ кН/м}$ ;  $F = 4\text{ кН}$ ;  $C = 1\text{ м}$ ;  $a = b = 2\text{ м}$ ;  $R = 100\text{ МПа}$ .



Задача 5

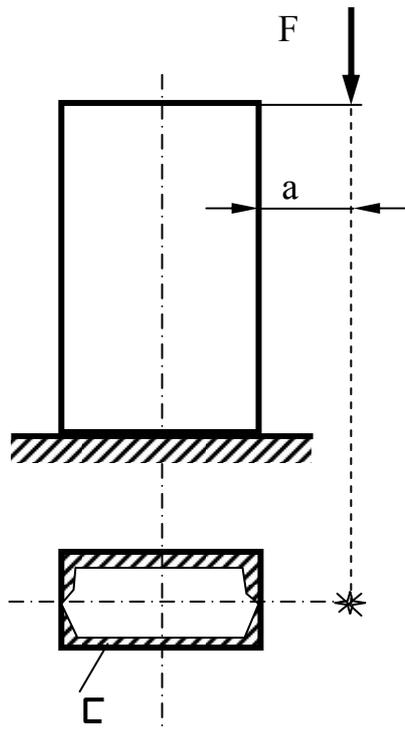
Подобрать размеры поперечного сечения.

$l = 3\text{ м}; b = 2a; E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}; F = 2000 \text{ кН}; R = 210 \text{ МПа}.$



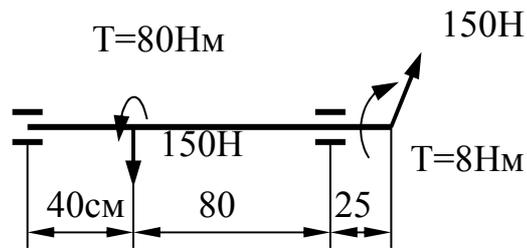
Задача 6

Колонна, состоящая из двух швеллеров №18, сжимается силой  $F$ . Определить наибольшие сжимающие и растягивающие напряжения.  $F = 5 \text{ кН}, a = 0,5 \text{ м}$



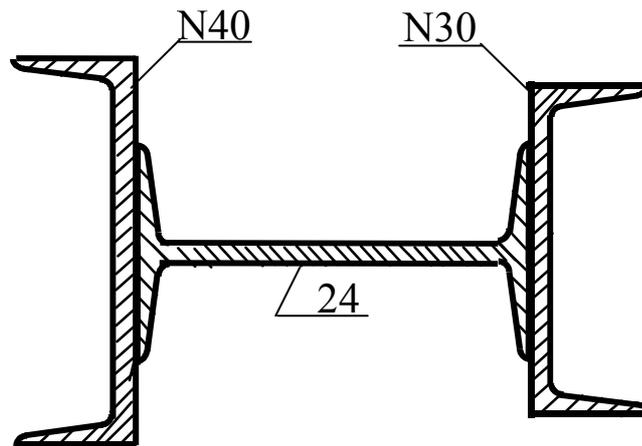
Задача 7

Исходя из третьей гипотезы прочности, определить диаметр вала при допусаемом напряжении  $R = 80 \text{ МПа}$



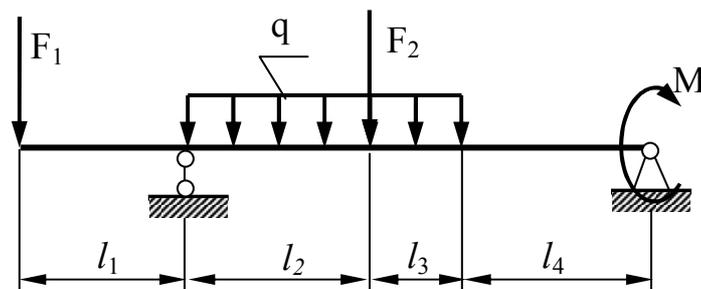
## Задача 1р

Определить положение главных центральных осей. вычислить величину главных центральных моментов инерции. Швеллер №20, двутавр №20



## Задача 4р

Построить эпюры  $Q$  и  $M$ , записав для каждого расчётного участка выражения для внутренних усилий в общем виде. Из условия прочности в опасном сечении по нормальным напряжениям подобрать сечение балки из прокатного двутавра.  $l_1=l_2=3\text{ м}$ ;  $l_3=l_4=2\text{ м}$ ;  $F_1=2\text{ кН}$ ;  $F_2=3\text{ кН}$ ;  $M=4\text{ кН}\cdot\text{м}$ ;  $q=1\text{ кН/м}$ .



**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 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля 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
СРС	1	Выполнил задание с большим количеством ошибок, продемонстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	36	Выполнил задание без ошибок, продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 5 баллов,
- задание в открытой форме – 5 баллов,
- задание на установление правильной последовательности – 5 балла,
- задание на установление соответствия – 5 балла,
- решение задачи – 25 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 60 баллов.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение 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. Колесников А.Г. Примеры решения задач по сопротивлению материалов [Текст]: пособие / А.Г. Колесников, К.Е. Никитин, Л.Ю. Ступишин, А.В. Масалов. Курск.: Юго-Зап. гос. ун-т Курск: ЗАО "Университетская книга", 2016 -160 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 -130 с.
5. Вронская, Е.С. Техническая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Вронская,
6. 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 / Юго-Зап. Гос. Ун-т; сост.: Л.Ю. Ступишин, М.Ю. Переверзев. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 7 с.
2. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Юго-Зап. Гос. Ун-т; сост.: Л.Ю. Ступишин, А.И. Баработько, А.О. Гладышкин, М.С. Разумов. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 30 с.
3. Задания к расчётно-графическим работам по курсам "Сопротивление материалов", "Прикладная и техническая механика" [Текст]: методический материал/ Курский государственный технический университет, кафедра "Городское строительство, хозяйство и строительная механика"сост: А.М. Шалавин, В.Н. Кассихин, А.М. Лабутин [и др.]. Курск: КГТУ, 2007.- 59 с

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Инженер

Национальные стандарты

справочники,

учебные видеофильмы

иллюстрационные материалы (плакаты, модели и т.п.)

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

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

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

### 8.4 Перечень информационных технологий

Libre office операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESET NOD).  
Libre office операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESET NOD).

### **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 приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная 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 соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает 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)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

**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.ADV.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. Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу  
дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	нуллированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

 Емельянов И.П.

(подпись, инициалы, фамилия)

« 21 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 20.03.01

шифр согласно ФГОС

Техносферная безопасность

и наименование направления подготовки (специальности)

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол №11 "27" июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" на заседании кафедры городского, дорожного строительства и строительной механики, протокол №13 от 31 августа 2016 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ГДСиСМ [подпись] к.т.н., проф. Л.Ю. Ступишин

Разработчик программы [подпись] к.т.н., доц. Масалов А.В.

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

Согласовано: кафедра ОТиОС, " " 2016г

Протокол №

Зав. кафедрой ОТиОС [подпись]

к.т.н., доцент В.В. Юшин

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

Директор научной библиотеки [подпись] В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол № 5 от 30.01.2017г. на заседании кафедры городского, дорожного строительства и строительной механики, протокол № 10 от 26.06.2017г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ГДСиСМ [подпись] к.т.н., проф. Л.Ю. Ступишин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 26.03.2018г. на заседании кафедры гражданского и транспортного строительства, протокол № 1 от 29.08.2018г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой [подпись] к.т.н., проф. [подпись]

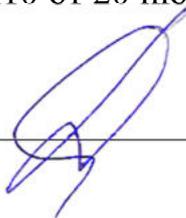
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность", одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 29.05.2019г. на заседании кафедры гражданского и транспортного строительства, протокол № 10 от 20.06.2019г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. Зав. кафедрой [подпись] к.т.н., проф. [подпись]

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол №5 от 30 января 2017 г. на заседании кафедры ПГС протокол №10 от 20 июня 2019 г.

Зав. кафедрой. \_\_\_\_\_



К.О Дубракова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «15» 02 2020 г. на заседании кафедры Промышлен-ного и гражданского строительства, протокол № 7 от 02.02.2020  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и. о. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



И.О. Дубровина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры Промыш-ленного и гражданского строительства протокол № 1 от 31.02.2021  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



К.О. Дубровина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Формирование у студентов творческого мышления, умения постановки и решения задач расчета и проектирования элементов конструкций

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

- Научить студентов методам расчёта на прочность и устойчивость элементов конструкций при различных видах напряженного состояния.
- Научить методам расчёта на жёсткость элементов конструкций при различных видах напряженного состояния

**1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать**:

- базовые методы расчётов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- нормативную литературу;
- термины и определения, используемые в методах расчётов;
- область применения изученных методов расчётов;
- место дисциплины в ряду других дисциплин;
- особенности расчётов при различных видах сопротивления

**уметь**

- пользоваться нормативной литературой для базовых методов расчёта на прочность и жёсткость:
- проводить расчёты элементов оборудования на прочность и жёсткость с использованием изученных методов;

**владеть**

- информацией, позволяющей находить справочную информацию, необходимую для использования в базовых методах расчётов на прочность и жёсткость;
- методами решения практических задач

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4)

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.13.1 "Сопротивление материалов" входит в раздел дисциплин "Дисциплины (модули). Базовая часть". Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3,0 зачетных единиц (з.е.), 108 часов

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,2
в том числе:	
лекции	36

Виды учебной работы	Всего, часов
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрено
зачет	0,2
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного 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. Расчеты на прочность и жесткость.
3	Раздел №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	Внутренние усилия при изгибе. Нормальные и касательные напряжения. Расчёты на прочность. Определение перемещений. Расчёты на жёсткость. Статически неопределимые задачи. Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Практический способ расчёта на устойчивость

1	2	3
4	Раздел №4 Сложное сопротивление	Основы НДС. Косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, изгиб с кручением. Расчёт на прочность. Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов, поперечных и продольных усилий для пространственного стержня. Расчёт на прочность. Общий случай сложного сопротивления

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
3 семестр							
1	Введение Геометрические характеристики плоских сечений	9	-	№1	У1, МУ1, МУ2	С (5 неделя семестра)	ПК-4
2	Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	9	-	№2	У1, МУ1, МУ2	С (9 неделя семестра)	ПК-4
3	Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	9	-	№3	У1, МУ1, МУ2	С (13 неделя семестра)	ПК-4
4	Сложное сопротивление	9	-	№4	У1, МУ1, МУ2	С (17 неделя семестра)	ПК-4

Обозначение форм контроля: С – собеседование.

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

##### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Геометрические характеристики плоских сечений	4,5
2	Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение	4,5
3	Плоский изгиб. Основы напряжённо-деформированного состояния	4,5
4	Устойчивость сжатых стержней. Сложное сопротивление	4,5
Итого:		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов(СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Раздел №1 Введение Геометрические характеристики плоских сечений	1-4 нед. семестра	13
2	Раздел №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	5-8 нед. семестра	13
3	Раздел №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	9-12 нед. семестра	13
4	Раздел №4 Сложное сопротивление	12-18 нед. семестра	15
Итого:			54

### 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:*

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

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

путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– вопросов к зачетам;

– методических указаний к выполнению практических 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

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367 по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22,2 процента аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практические занятия №1 - 4 (наименования занятий приведены в таблице 3.4)	Геометрические характеристики плоских сечений - Разбор конкретных ситуаций. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение. Плоский изгиб. Устойчивость сжатых стержней - Навыковый тренинг	10
Итого			10

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

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

Код компетенции и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности (ПК-4)	Соппротивление материалов	Гидрогазодинамика, Детали машин	Надежность технических систем и техногенный риск Теплофизика

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

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

№ п/п	Код компетенции этап/ (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
			Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2		3	4	5
1	ПК-4/ начальная	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: как самостоятельно изучить методику решения типовых задач</p> <p>Уметь: самостоятельно решать типовые задачи</p> <p>Владеть: способами самостоятельного поиска информации</p>	<p>Знать: как самостоятельно изучить методику решения усложнённых задач</p> <p>Уметь: самостоятельно решать усложнённые задачи</p> <p>Владеть: уверенно способами самостоятельного поиска информации</p>	<p>Знать: как самостоятельно поставит и решит задачу любой сложности</p> <p>Уметь: самостоятельно ставить и решать задачи любой сложности</p> <p>Владеть: свободно способами самостоятельного поиска информации</p>

**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 образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

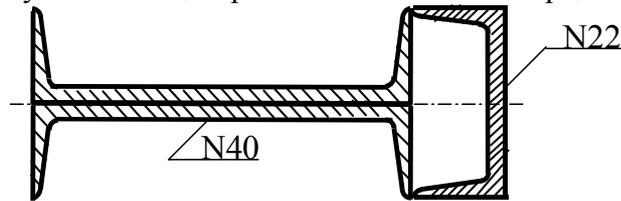
№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел №1 Введение Геометрические характеристики плоских сечений	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Собеседование Контрольные задания Контрольные задания	Комплект вопросов №1 Комплект заданий для работы в аудитории №1 Комплект заданий для самостоятельной работы №1	Согласно табл. 7.4
2	Раздел №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Собеседование	Комплект вопросов №2 Комплект заданий для работы в аудитории №2 Комплект заданий для самостоятельной работы №2	Согласно табл. 7.4
3	Раздел №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Собеседование	Комплект вопросов №3 Комплект заданий для работы в аудитории №3 Комплект заданий для самостоятельной работы №3	Согласно табл. 7.4
4	Раздел №4 Сложное сопротивление	ПК-4	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Собеседование	Комплект вопросов №4 Комплект	Согласно табл. 7.4

1	2	3	4	5	6	7
	е		ная работа		заданий для работы в аудитории №4 Комплект заданий для самостоятельной работы №4	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Задача 1

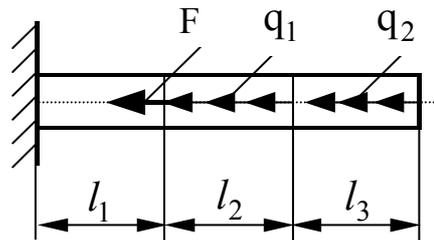
Определить величину главных центральных моментов инерции сечения.



Задача 2

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

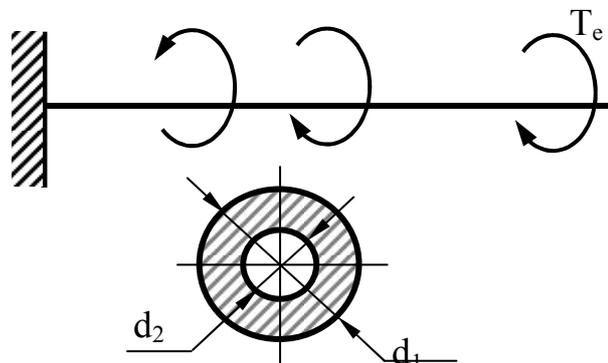
$$l_1 = l_2 = 2\text{ м}; l_3 = 1\text{ м}; q_1 = 4\text{ кН/м}; q_2 = 2\text{ кН/м}; F = 4\text{ кН}; R = 180\text{ МПа}.$$



Задача 3

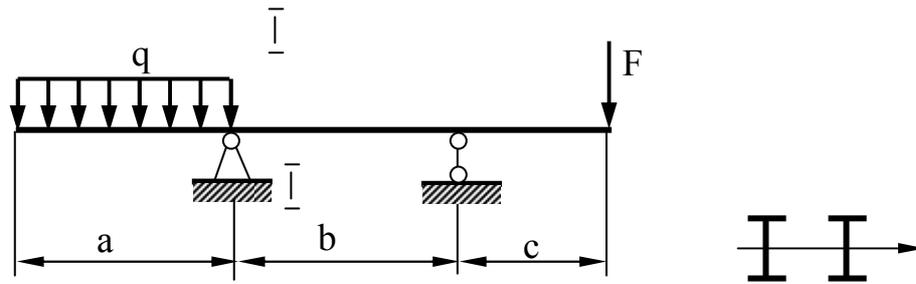
Проверить прочность вала, если:

$$T_e = 4\text{ кНм}, d_1 = 0.08\text{ м}, d_2 = 0.04\text{ м}, R_\tau = 120\text{ МПа}$$



Задача 4.

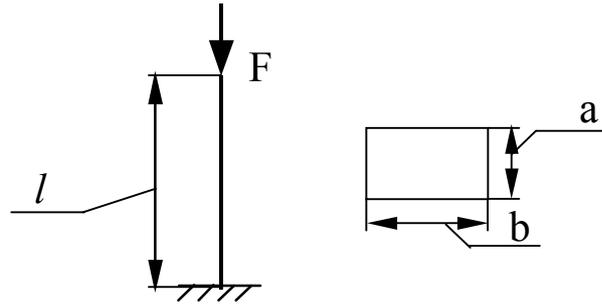
Для изгибаемой балки из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать указанное сечение ( № профиля).  $q = 2\text{ кН/м}$ ;  $F = 4\text{ кН}$ ;  $C = 1\text{ м}$ ;  $a = b = 2\text{ м}$ ;  $R = 100\text{ МПа}$ .



Задача 5

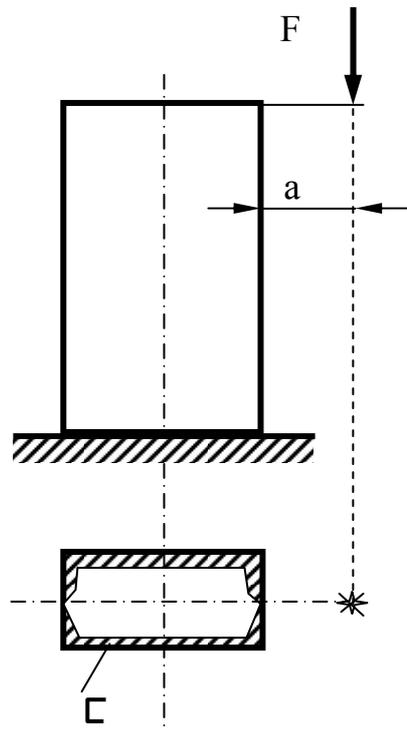
Подобрать размеры поперечного сечения.

$l = 3\text{ м}; b = 2a; E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}; F = 2000 \text{ кН}; R = 210 \text{ МПа}.$



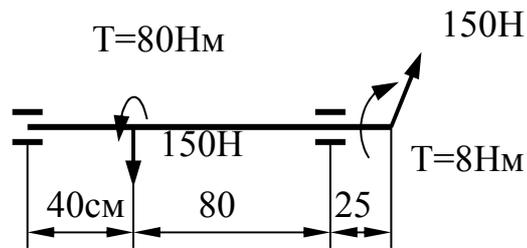
Задача 6

Колонна, состоящая из двух швеллеров №18, сжимается силой  $F$ . Определить наибольшие сжимающие и растягивающие напряжения.  $F = 5 \text{ кН}, a = 0,5 \text{ м}$



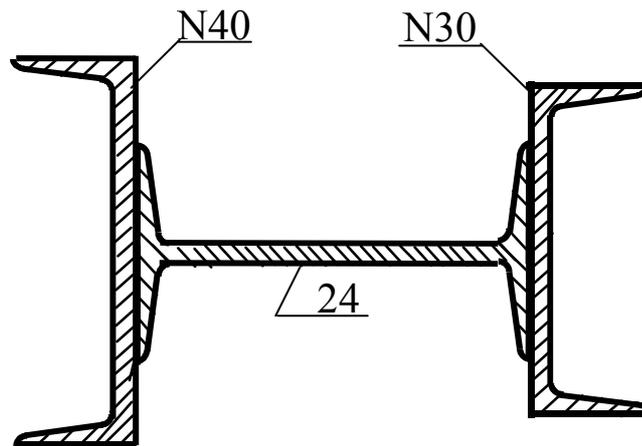
Задача 7

Исходя из третьей гипотезы прочности, определить диаметр вала при допускаемом напряжении  $R = 80 \text{ МПа}$



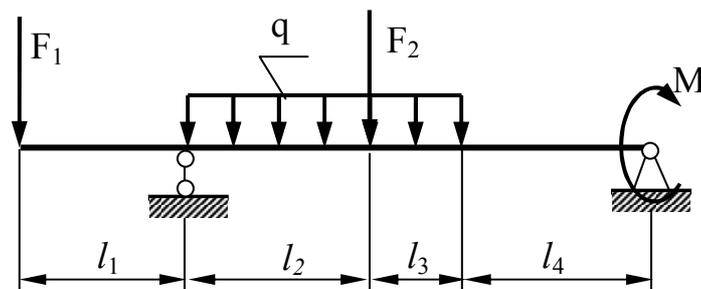
## Задача 1р

Определить положение главных центральных осей. вычислить величину главных центральных моментов инерции. Швеллер №20, двутавр №20



## Задача 4р

Построить эпюры  $Q$  и  $M$ , записав для каждого расчётного участка выражения для внутренних усилий в общем виде. Из условия прочности в опасном сечении по нормальным напряжениям подобрать сечение балки из прокатного двутавра.  $l_1=l_2=3\text{ м}$ ;  $l_3=l_4=2\text{ м}$ ;  $F_1=2\text{ кН}$ ;  $F_2=3\text{ кН}$ ;  $M=4\text{ кН}\cdot\text{м}$ ;  $q=1\text{ кН/м}$ .



**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 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля 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
3 семестр				
Практические занятия №1 Геометрические характеристики плоских сечений	4	Выполнил задание с большим количеством ошибок, продемонстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	8	Выполнил задание без ошибок, продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Практические занятия №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	4	Выполнил задание с большим количеством ошибок, продемонстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	8	Выполнил задание без ошибок, продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Практические занятия №3 Прямой изгиб Устойчивость сжатых стержней	4	Выполнил задание с большим количеством ошибок, продемонстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	8	Выполнил задание без ошибок, продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Практические занятия №4 Сложное сопротивление	4	Выполнил задание с большим количеством ошибок, продемонстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	8	Выполнил задание без ошибок, продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Лекционный материал по разделу №1 Введение Геометрические характеристики плоских сечений	1	Продemonстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	2	Продemonстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Лекционный материал по разделу №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение	1	Продemonстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	2	Продemonстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Лекционный материал по разделу №3 Прямой изгиб	1	Продemonстрировал поверхностное знание материала по	2	Продemonстрировал глубокое знание материала по

1	2	3	4	5
Устойчивость сжатых стержней		изученным темам		изученным темам
Лекционный материал по разделу №4 Сложное сопротивление	1	Продемонстрировал поверхностное знание материала по изученным темам	2	Продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам
Самостоятельная работа в семестре	4	В ходе собеседований продемонстрировано удовлетворительное знание материала по изученным темам, задания для самостоятельной работы выполнены с ошибками	8	В ходе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам. Задания для самостоятельной работы выполнены без ошибок.
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования на Единый портале интернет-тестирования в сфере образования (i-exam) используется следующая формула оценивания знаний, умений, навыков.

$$Б = \frac{П}{100} \cdot 36,$$

где Б - количество баллов, начисляемых за сдачу экзамена (число Б округляется до целого по правилам округления);

П - доля правильных ответов в процентах исчисленная на Едином портале интернет-тестирования в сфере образования (i-exam).

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

У1. Андреев, В.И. Техническая механика [Текст]: учебник / В.И. Андреев, А.Г. Паушкин, А.Н. Леонтьев. М.: АСВ, 2012.-251 с.

У2. 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:

У3. Колесников А.Г. Примеры решения задач по сопротивлению материалов [Текст]: пособие / А.Г. Колесников, К.Е. Никитин, Л.Ю. Ступишин, А.В. Масалов. Курск.: Юго-Зап. гос. ун-т Курск: ЗАО "Университетская книга", 2016 -160 с.

У4. 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 -130 с.

У5. Вронская, Е.С. Техническая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Вронская,

У6. 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 / Юго-Зап. Гос. Ун-т; сост.: Л.Ю. Ступишин, М.Ю. Переверзев. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 7 с.

2. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: методические рекомендации / Юго-Зап. Гос. Ун-т; сост.: Л.Ю. Ступишин, А.И. Баработько, А.О. Гладышкин, М.С. Разумов. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 30 с.

3. Задания к расчётно-графическим работам по курсам "Сопротивление материалов", "Прикладная и техническая механика" [Текст]: методический материал/ Курский государственный технический университет, кафедра "Городское строительство, хозяйство и строительная механика"сост: А.М. Шалавин, В.Н. Кассихин, А.М. Лабутин [и др.]. Курск: КГТУ, 2007.- 59 с

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Инженер

Национальные стандарты

справочники,

учебные видеофильмы

иллюстрационные материалы (плакаты, модели и т.п.)

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

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

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

### 8.4 Перечень информационных технологий

Libre office операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESET NOD).  
Libre office операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESET NOD).

### **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 приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная 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 соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает 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)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

**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.ADV.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. Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу  
дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	нулевых	новых			