

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 07.09.2023 10:58:54

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2574d16f3c0ce536f0fcb

Аннотация

к рабочей программе дисциплины

«Сопротивление материалов»

направление подготовки (специальность) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

профиль (специализация) «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

### 1 Цель дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Сопротивление материалов» является формирование у студентов творческого мышления, умения постановки и решения задач расчета и проектирования элементов конструкций

### 2 Задачи дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- 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

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

- базовые методы расчётов элементов строительных конструкций по критериям 1 и 2 групп предельных состояний;
  - 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;
  - применить основные законы естественнонаучных дисциплин к данной дисциплине;
- владеть**
- информацией, позволяющей находить справочную информацию, необходимую для использования в базовых методах расчётов на прочность и жёсткость;
  - способностью выявить естественнонаучную сущность проблем

### 4 Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

У обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-6 - использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического моделирования;

ОПК-7 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения

соответствующий физико- математический аппарат;

### **5 Содержание дисциплины**

Раздел 1 Геометрические характеристики плоских сечений

Раздел 2 Раздел №2 Растяжение и сжатие Сдвиг и кручение. Устойчивость сжатых стержней

Раздел 3 Прямой изгиб

Раздел 4 Т Прямой изгиб. Устойчивость сжатых стержней

Раздел 5 Гипотезы прочности. Сложное сопротивление

Раздел 6 Динамика и удар упругих систем

Раздел 7 Расчёты на переменную нагрузку во времени. Тонкостенные осесимметричные оболочки.

Раздел 8 Расчёт конструкций по несущей способности

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
строительства и архитектуры  
(наименование ф-та полностью)

 Е.Г. Пахомова  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 29 » 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Строительные материалы»  
(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 08.05.01  
шифр согласно ФГОС

Строительство уникальных зданий и сооружений  
наименование направление подготовки (специальности)

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений  
(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

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

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» сентября 2016 г.

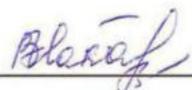
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений № 2 «27» 09 2017г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Колчунов В.И.  
Разработчик программы  к.т.н. Бухтиярова А.С.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: \_\_\_\_\_

(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  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017г. на заседании кафедры

УЗС №1107 27.06.2017г.

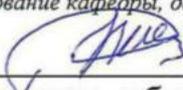
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.И. Колчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018г. на заседании кафедры

УЗС Ученым советом № 1 от 31.08.18

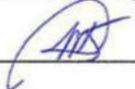
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.И. Колчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2018г. на заседании кафедры

УЗС, Ученым советом № 1 от 30.07.18

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  В.И. Колчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01, одобренного ученым советом университета, протокол № 7 «25» 07 2020 г. на заседании кафедры УЗС «03» 07 2020 г. протокол № 12.

Зав. кафедрой [подпись] В.И. Колтунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01, одобренного ученым советом университета, протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры УЗС «02» 07 2021 г. протокол № 12.

Зав. кафедрой [подпись] В.И. Колтунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01, одобренного ученым советом университета, протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры УЗС «01» 07 2022 г. протокол № 12

Зав. кафедрой [подпись] В.И. Колтунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.05.01, одобренного ученым советом университета, протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры УЗС «30» 06 2023 г. протокол № 1.

И.о. Зав. кафедрой [подпись] А.Г. Колесников

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки \_\_\_\_\_, одобренного ученым советом университета, протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки \_\_\_\_\_, одобренного ученым советом университета, протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки \_\_\_\_\_, одобренного ученым советом университета, протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у студентов умения постановки и решения инженерных задач по расчету элементов конструкций.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- привитие навыков современных видов исследовательского мышления;
- привитие навыков использования математических и физических методов и основ математического моделирования в практической деятельности;
- развитие способности использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.

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

Обучающиеся должны **знать:**

- основные принципы, положения и гипотезы дисциплины;
- методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях;

**уметь:**

- грамотно составлять расчетные схемы;
- определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения;
- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость;

**владеть:**

- навыками определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готового программного обеспечения;
- навыками определения механических характеристик материалов;
- навыками выбора конструкционных материалов, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности конструкций.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7).

## **2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

«Сопротивление материалов» представляет дисциплину с индексом

Б1.Б.17.01 базовой части учебного плана специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, изучаемую на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

### **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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	108,25
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,75
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,25
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	непредусмотрен
курсовая работа (проект)	непредусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,15

### **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	Внутренние силы и их определение по методу сечений. Геометрические характеристики сечений	Определение центра тяжести сечения, статические моменты сечений, осевые моменты инерции сечений, главные центральные моменты инерции сечений
2	Растяжение, сжатие. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем.	Построение эпюр продольных усилий при действии осевых сосредоточенных и распределенных нагрузок, построение эпюр нормальных напряжений, расчеты на прочность при растяжении-сжатии - проверка прочности, подбор сечения

3	Изгиб, расчеты рам на прочность и жесткость.	Построение эпюр внутренних усилий при плоском чистом и поперечном изгибе, эпюры нормальных напряжений, расчёты на прочность - проверка прочности, подбор сечений.
4	Кручение, расчет на прочность, определение углов закручивания. Статические неопределимые задачи. Метод сил.	Построение эпюр крутящих моментов, при действии сосредоточенных и распределённых скручивающих моментов, построение эпюр наибольших касательных напряжений, расчёты на прочность при кручении – проверка прочности, подбор сечения. Расчёты на жёсткость – определение угла закручивания
5	Теория напряжений и деформаций. Теории прочности.	Ограждающие конструкции гражданских зданий. Классификация. Область применения. Лестницы, кровли, окна и двери гражданских зданий. Классификация. Область применения.
6	Сложное сопротивление: косоугольный изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением. Теории прочности.	Пространственные большепролетные конструкции покрытий гражданских зданий. Классификация. Область применения. Плоские большепролетные конструкции покрытий гражданских зданий. Классификация. Область применения.
7	Продольно – поперечный изгиб. Динамическая нагрузка, учет сил инерции при вращательном и поступательном движении.	Объемно-планировочные решения промышленных зданий. Схемы функциональных зависимостей. Определение размеров помещений по условиям размещения людей и оборудования.
8	Ударная нагрузка, определение перемещений. Расчет по предельным состояниям.	Конструктивные решения промышленных зданий. Несущий остов зданий. Основные элементы

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методический материал	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лекции	Лаборатории	Проблемные			
1	2	3	4	5	6	7	8
5 семестр							
1	Внутренние силы и их определение по методу сечений.	8	№1	№1	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2, МУ3	С (4 неделя).	ОПК-6, ОПК-7

	Геометрические характеристики сечений						
2	Растяжение, сжатие. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем.	8	№2	№ 2	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2 МУ3	С (8 неделя).	ОПК-6, ОПК-7
3	Изгиб, расчеты рам на прочность и жесткость.	12	№3	№ 3	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2 МУ3	С (12 неделя).	ОПК-6, ОПК-7
4	Кручение, расчет на прочность, определение углов закручивания. Статические неопределимые задачи. Метод сил.	8	№4	№ 4	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2 МУ3	С (17 неделя).	ОПК-6, ОПК-7
6 семестр							
5	Теория напряжений и деформаций. Теории прочности.	4	№5	№ 5	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2 МУ3	С (4 неделя).	ОПК-6, ОПК-7
6	Сложное сопротивление : косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением. Теории прочности.	4	№6	№ 6	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2 МУ3	С (8 неделя).	ОПК-6, ОПК-7
7	Продольно – поперечный изгиб. Динамическая нагрузка, учет сил инерции при вращательном и поступательном движении.	4	№7	№ 7	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2 МУ3	С (12 неделя).	ОПК-6, ОПК-7

8	Ударная нагрузка, определение перемещений. Расчет по предельным состояниям.	6	№8	№8	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2 МУ3	С (17 неделя).	ОПК-6, ОПК-7
---	---	---	----	----	----------------------------------	----------------	--------------

С – собеседование.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	2.	3.
3 семестр		
1	Устройство и использование испытательных машин и измерительных приборов.	4
2	Испытание на разрыв образца из пластичных и хрупких материалов с записью диаграммы.	4
3	Испытание на сжатие изотропных и анизотропных материалов.	6
4	Испытание двуопроной балки на поперечный изгиб	4
Итого за семестр:		18
4 семестр		
5	Испытание двухпролетной неразрезной балки	4
6	Испытание двухпролетной неразрезной балки	4
7	Испытание деревянного образца на кручение.	4
8	Испытание на кручение образцов из различных материалов с доведением до разрушения.	6
Итого за семестр:		18
Итого:		36

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
3 семестр		
1	Определение положения центра тяжести сложного сечения, вычисление центральных и главных моментов инерции.	4
2	Построение эпюр продольных сил $N$ , нормальных напряжений $\sigma$ и расчет на прочность при растяжении-сжатии стержневых систем.	4
3	Построение эпюр $Q$ , $M$ и $N$ для рам, расчет на прочность. Определение перемещений методом Мора с использованием	4

4	Кручение круглых стержней, расчеты на прочность и жесткость. Расчет статически неопределимых систем методом сил.	6
Итого:		18
4 семестр		
5	Испытание балки на косой изгиб. Испытание стального образца на внецентренное сжатие. Ядро сечения.	4
6	Испытание стержня на изгиб с кручением, определение деформаций.	4
7	Испытание стержня на продольно-поперечный изгиб. Определение силы инерции при поступательном движении.	4
8	Определение перемещений при ударной нагрузке.	6
Итого:		18
Всего		36

### 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
3 семестр			
1	Внутренние силы и их определение по методу сечений.	4 неделя	12
2	Растяжение, сжатие. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем.	8 неделя	12
3	Изгиб, расчеты рам на прочность и жесткость.	12 неделя	12
4	Кручение, расчет на прочность, определение углов закручивания. Статические неопределимые задачи. Метод сил.	18 неделя	17,9
Итого:			53,9
4 семестр			
5	Теория напряжений и деформаций. Теории	4 неделя	4
6	Сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением. Теории прочности.	8 неделя	4
7	Продольно – поперечный изгиб. Динамическая нагрузка, учет сил инерции при вращательном и поступательном движении.	12 неделя	4
8	Ударная нагрузка, определение перемещений. Расчет по предельным состояниям.	18 неделя	5,85
Итого:			17,85

## 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:*

- библиографический 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;

- вопросов к зачету и экзамену;

- 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» 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 предприятий строительной индустрии. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет более 30% процентов от аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.

занятия)			
1	2	3	4
3 семестр			
1	Лекционные занятия №1 - 4 (наименования занятий приведены в таблице 4.1.2)	Разбор конкретных ситуаций	6
2	Практические занятия №1 - 4 (наименования занятий приведены в таблице 4.1.2)	Разбор конкретных ситуаций	6
3	Лабораторные работы №1 - 4 (наименования занятий приведены в таблице 4.1.2)	Разбор конкретных ситуаций	6
Итого за семестр			18
4 семестр			
5	Лекционные занятия №5 - 8 (наименования занятий приведены в таблице 4.1.2)	Разбор конкретных ситуаций.	6
6	Практические занятия №5 - 8 (наименования занятий приведены в таблице 4.1.2)	Разбор конкретных ситуаций	6
7	Лабораторные работы №5 - 8 (наименования занятий приведены в таблице 4.1.2)	Разбор конкретных ситуаций	6
Итого за семестр			18
Итого			36

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный 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 профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому и экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего

научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли производства, высокого профессионализма представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры и творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (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

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа, математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6)	сопротивление материалов, теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, инженерная геология, инженерная геодезия, механика грунтов, строительная механика	теория расчета пластин и оболочек, обследование и испытание сооружений, информационные технологии в строительстве	нелинейные задачи строительной механики, вычислительные комплексы по расчету строительных конструкций, расчетные модели сооружений и их анализ
способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический	Математика Физика Теоретическая механика Сопротивление материалов	Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести Механика грунтов Механика жидкости и газа Химия в строительстве Теория вероятности	Техническая теплотехника Обследование и испытание сооружений

аппарат (ОПК-7)		и математическая статистика	
-----------------	--	-----------------------------	--

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

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-6 / начальный	<i>Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i>	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: - применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: - некоторыми методами математического анализа, математического (компьютерного).	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: - применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: - наиболее важными методами математического анализа, математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: - применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. - применять методы математического анализа, математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Владеть: - методами математического анализа, математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ОПК-7 / начальный	<i>1. Доля освоенных обучающимся</i>	Знать: естественнонаучную сущность	Знать: естественнонаучную сущность проблем,	Знать: естественнонаучную сущность

	<p>знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>некоторых проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: выявлять естественнонаучную сущность некоторых проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью выявить естественнонаучную сущность некоторых проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>Владеть: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.</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	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкалы оценивания
				наименование	№№ заданий	

		тенции (или её части)				
1	2	3	4	5	6	7
1	Внутренние силы и их определение по методу сечений. Геометрические характеристики сечений	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №1	Согласно табл. 7.2
2	Растяжение, сжатие. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем.	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №2	Согласно табл. 7.2
3	Изгиб, расчеты рам на прочность и жесткость.	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №3	Согласно табл. 7.2
4	Кручение, расчет на прочность, определение углов закручивания. Статические неопределимые задачи. Метод сил.	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №4	Согласно табл. 7.2
5	Теория напряжений и деформаций. Теории прочности.	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №5	Согласно табл. 7.2
6	Сложное сопротивление: криволинейный изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением. Теории прочности.	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №6	Согласно табл. 7.2

7	Продольно – поперечный изгиб. Динамическая нагрузка, учет сил инерции при вращательном и поступательном движении.	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №7	Согласно табл. 7.2
8	Ударная нагрузка, определение перемещений. Расчет по предельным состояниям.	ОПК-6, ОПК-7	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Вопросы для беседования	Комплект вопросов №8	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Внутренние силы и их определение по методу сечений. Геометрические характеристики сечений»

1. Дать определение статическому моменту площади, осевому и центробежному моментам инерции сечения.
2. Порядок определения центра тяжести сечения.
3. Определить главные центральные моменты инерции сечения.
4. Что называется степенью статической неопределимости системы?
5. Основные гипотезы и принципы, их роль в инженерных расчетах.
6. Определить главные центральные моменты инерции сечения.
7. Какие оси сечения называются главными. Для каких фигур можно без вычисления установить положение главных центральных осей.
8. Порядок определения центра тяжести сечения.

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

#### Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 4 семестре и экзамена в 5 семестре. Экзамен и зачет проводятся в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный 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),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью 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.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Что понимается под термином прочность?
  1. Способность элемента конструкции сохранять свою первоначальную форму (состояние) равновесия.
  2. Способность элемента конструкции сопротивляться увеличению деформаций под действием внешних сил.
  3. Способность материала не разрушаться под действием внешних сил.
  4. Способность элемента конструкции восстанавливать свою форму и размеры после прекращения действия внешних сил.

Задание в открытой форме:

1. Как называется элемент конструкции, у которого толщина значительно меньше других размеров? \_\_\_\_\_

Задание на установление правильной последовательности:

1. Укажите последовательность расчета балки на изгиб: 1. Определение опорных реакций. 2. Разбиение на участки. 3. Построение эпюр внутренних усилий. 4. Подбор сечения.

Задание на установление соответствия:

1. Приведите правильное форм разрушения металлического образца: 1) Кручение, 2) Растяжение, 3) Изгиб, 4) Срез.



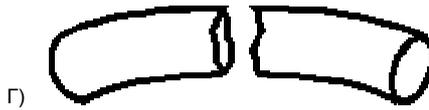
A)



B)



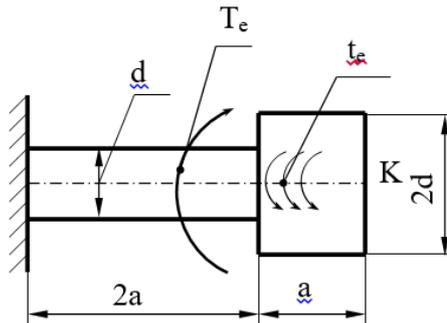
B)



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Компетентностно-ориентированная задача:

1. Для скручиваемого вала найти угол поворота сеч. К, если  $a=1\text{ м}$ ,  $d=2 \cdot 10^{-2}\text{ м}$ ,  $t_e=10\text{ кНм/м}$ ,  $G=8 \cdot 10^4\text{ МПа}$ ,  $T_1=2t_e a$ :



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 «О балльно-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
3 семестр				
Внутренние силы и их определение по методу сечений. Геометрические характеристики сечений.	5	Выполнил задание с большим количеством ошибок, продемонстрировал поверхностное знание	8	Выполнил задание без ошибок, продемонстрировал глубокое знание материала по

(Собеседование)		материала по изученным темам		изученным темам
Растяжение, сжатие. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем. (Собеседование)	5	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
Изгиб, расчеты рам на прочность и жесткость. (Собеседование)	5	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
Кручение, расчет на прочность, определение углов закручивания. Статические неопределимые задачи. Метод сил. (Собеседование)	5	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
СРС	4	В ходе собеседований продемонстрировано удовлетворительное знание материала по изученным темам, задания для самостоятельной работы выполнены с ошибками	16	В ходе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам. Задания для самостоятельной работы выполнены без ошибок.
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

4семестр				
Теория напряжений и деформаций. Теории прочности. (Собеседование)	5	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
Сложное сопротивление: косоугольный изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением. Теории прочности. (Собеседование)	5	Выполнил задание с большим количеством ошибок, продемонстрировал поверхностное знание материала по	8	Выполнил задание без ошибок, продемонстрировал глубокое знание материала по изученным темам

		изученным темам		
Продольно – поперечный изгиб. Динамическая нагрузка, учет сил инерции при вращательном и поступательном движении. (Собеседование)	5	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
Ударная нагрузка, определение перемещений. Расчет по предельным состояниям. (Собеседование)	5	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
СРС	4	В ходе собеседований продемонстрировано удовлетворительное знание материала по изученным темам, задания для самостоятельной работы выполнены с ошибками	16	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, 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 – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Асадулина Е.Ю. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие / Асадулина Е.Ю.. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 158 с. — Режим доступа: URL: <https://www.iprbookshop.ru/81495.html>

2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Феодосьев В.И. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 543 с. — Режим доступа: URL: <https://www.iprbookshop.ru/93896.html>

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Александров, А. В. Сопротивление материалов : учебник для студ. вуз. / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. - М. : Высшая школа, 1995. - 560 с.
4. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учеб. для машиностроит. спец. вуз. / П. А. Степин. - 8-е изд. - М. : Высшая школа, 1988. - 366 с.
5. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / В. И. Феодосьев. - 9-е изд., перераб. - М. : Наука, 1986. - 512 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Изучение лекционного материала специальных дисциплин: методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям по специальным дисциплинам для студентов технических направлений и специальностей/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.Ю. Ступишин, А.В. Масалов, А.Г. Колесников, М.Л. Мошкевич, Н.А. Масалов.-Курск, 2017.- 7 с. - Библиогр.: с. 7.
2. Самостоятельная работа студентов: методические указания для организации самостоятельной работы студентов технических направлений и специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.Ю. Ступишин, А.В. Масалов, К.Е. Никитин, М.Л. Мошкевич, Н.А. Масалов. -Курск, 2017. - 30 с. - Библиогр.: с. 30.
3. Принципы и порядок получения практических навыков при изучении дисциплин [Электронный ресурс]: методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям по дисциплинам базовой и вариативной части для студентов технических направлений и специальностей/ ЮЗГУ; сост.: Л.Ю. Ступишин [и др.]. – Курск: ЮЗГУ; 2017. - 7 с.

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

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Архитектура и строительство России  
Архитектура и время

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

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – сайт Министерства образования РФ.
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary»
3. [dwg.ru](http://dwg.ru) - материалы для инженеров проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР.
4. <http://biblioclub.ru>- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
5. <http://www.consultant.ru>- Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» являются лекции, 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; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

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 тестирования, собеседования, а также по результатам работы на практических занятиях.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Сопrotивление материалов»: 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, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, 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. Прочитанное 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 «Сопrotивление материалов» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Сопrotивление материалов» - 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**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа кафедры промышленного и гражданского строительства, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Используется переносные видеопроектор и ноутбук (мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD – T 2330/14”/1024Mб/16 Gb/ сумка/проектор inFocusIN 24+(39945,45))

для показа презентаций на лекциях.

### **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, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			