

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТС РОАТ  
Заведующий кафедрой ТПМ РОАТ



С.А. Сеницын

19 марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

19 марта 2020 г.



Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

Авторы Кузьмин Леонид Юрьевич, к.т.н., доцент  
Локтев Алексей Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сопротивление материалов

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Управление техническим состоянием железнодорожного пути
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 8 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой  С.А. Сеницын
---	---

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и приобретение ими:

- знаний о классификации схем сооружений, об основных видах деформации стержня, сложном сопротивлении, о напряженном состоянии в точке тела, о теориях прочности, о методах расчета на прочность и жесткость;
- умений строить эпюры внутренних силовых факторов в стержнях, строить эпюры напряжений, проверять прочность по теории прочности, осуществлять перемещения при изгибе, вычислять критическую силу сжатых стержней, определять максимальные напряжения при ударе;
- навыков определения перемещений, по экспериментальным методам определения деформаций и напряжений, расчета балок на прочность и жесткость.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Сопротивление материалов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, линейная алгебра, векторная алгебра.

Умения: дифференцировать простейшие функции. интегрировать простейшие функции, решать системы линейных алгебраических уравнений.

Навыки: пользования таблицами интегралов, решения систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.

#### **2.1.2. Теоретическая механика:**

Знания: законов статики, кинематики и динамики.

Умения: составлять уравнения равновесия тел под действием заданных сил в плоском и пространственном случаях, вычислять составляющие скоростей и ускорений при относительном и переносном движении, составлять дифференциальные уравнения движения с помощью принципа Даламбера.

Навыки: решения задач статики плоских систем.

#### **2.1.3. Физика:**

Знания: законов Ньютона, законов Ома.

Умения: определять скорость и ускорение по заданному закону движения сосредоточенной массы, находить размерность физических величин в системе СИ.

Навыки: постановки экспериментов для определения значений деформаций и перемещений.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская работа

2.2.2. Строительная механика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.6 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях. ОПК-1.9 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

9 зачетных единиц (324 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	36	36,35
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	279	279
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	324	324
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	9.0	9.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	Раздел 1 Раздел 1 Классификация схем сооружений. Характеристики бруса  1.1 Геометрические характеристики поперечных сечений стержней	1		1			23	25	, подготовка к курсовой работе
2	3	Раздел 2 Раздел 2 Определение внутренних силовых факторов методом сечений  2.1 Построение эпюр внутренних силовых факторов в сечениях стержня при основных случаях нагружения стержней (растяжение/сжатие, кручение, изгиб)	1		2			22	25	, подготовка к курсовой работе
3	3	Раздел 3 Раздел 3 Напряженно-деформированное состояние при растяжении/сжатии стержня  3.1 Нормальные напряжения 3.2 Относительная линейная деформация 3.3 Диаграмма растяжения стали 3.4 Расчет на прочность 3.5 Удлинение участка стержня от действия внешних сил 3.6 Удлинение участка стержня от действия	1		2			26	29	, выполнение курсовой работы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		равномерно распределенной продольной нагрузки							
4	3	Раздел 4 Раздел 4 Напряженно-деформированное состояние при кручении валов  4.1 Касательные напряжения в сечениях валов круглого и трубчатого поперечных сечений 4.2 Касательные напряжения в сечениях валов прямоугольного поперечного сечения 4.3 Расчет на прочность 4.4 Деформации и углы поворота при кручении 4.5 Расчет на жесткость при кручении	2		2		26	30	, выполнение лабораторных и контрольных работ
5	3	Раздел 5 Раздел 5 Напряженное состояние при изгибе балок  5.1 Нормальные напряжения при чистом изгибе 5.2 Касательные напряжения при поперечном изгибе 5.3 Главные напряжения и главные площадки при изгибе	2		2		26	30	, выполнение курсовой работы
6	3	Раздел 6 Раздел 6 Компоненты перемещения сечений при изгибе  6.1 Универсальное	2		2		26	30	, выполнение лабораторных и контрольных работ

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		уравнение упругой линии балки 6.2 Метод Мора для определения перемещений 6.3 Трехчленная матричная формула метода Мора							
7	3	Раздел 7 Раздел 7 Сложное сопротивление  7.1 Косой изгиб 7.2 Внецентренное растяжение/сжатие 7.3 Совместное действие изгиба и кручения 7.4 Теории прочности	2		2		26	30	, выполнение лабораторных и контрольных работ
8	3	Раздел 8 Раздел 8 Стесненное кручение тонкостенных стержней  8.1 Дифференциальное уравнение для углов закручения 8.2 Общий случай нагружения тонкостенного стержня открытого профиля 8.3 Особенности стесненного кручения стержней замкнутого профиля	2		2		26	30	, выполнение лабораторных и контрольных работ
9	3	Раздел 9 Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней  9.1 Формула Эйлера 9.2 Пределы применимости формулы Эйлера 9.3 Практический способ расчета стержней 9.4 Продольно-поперечный изгиб	2		2		26	30	, выполнение лабораторных и контрольных работ
10	3	Раздел 10	2				26	28	,



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Раздел 10 Динамическое воздействие нагрузок  10.1 Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы 10.2 Ударное действие нагрузок							выполнение контрольной работы
11	3	Раздел 11 Раздел 11 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях  11.1 Кривые усталости. Предел выносливости 11.2 Коэффициент запаса при циклическом нагружении	1		1		26	28	, выполнение контрольной работы
12	3	Экзамен						9	ЭК
13		Раздел 12 допуск к экзамену							, защита контрольной работы №1, №2 и №3
14		Раздел 15 допуск к экзамену							, защита лабораторных работ
15		Раздел 17 экзамен							, экзамен
16		Раздел 19 Контрольная работа							
17		Всего:	18		18		279	324	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	Раздел 1 Классификация схем сооружений. Характеристики бруса	Определение положения главных центральных осей и главных моментов инерции	1
2	3	Раздел 2 Определение внутренних силовых факторов методом сечений	Построение эпюр нормальных сил, крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов	2
3	3	Раздел 3 Напряженно-деформированное состояние при растяжении/сжатии стержня	Расчет стержней на прочность и жесткость при действии продольных сил и равномерно распределенных нагрузок	2
4	3	Раздел 4 Напряженно-деформированное состояние при кручении валов	Расчет вала на прочность и жесткость при кручении	2
5	3	Раздел 5 Напряженное состояние при изгибе балок	Расчет изгибаемой балки на прочность и жесткость	2
6	3	Раздел 6 Компоненты перемещения сечений при изгибе	Определение прогибов и углов поворота при изгибе	2
7	3	Раздел 7 Сложное сопротивление	Расчет пространственно нагруженного стержня ломанного очертания	2
8	3	Раздел 8 Стесненное кручение тонкостенных стержней	Расчет консольного тонкостенного стержня	2
9	3	Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней	Расчет сжатого стержня на продольный изгиб	2
10	3	Раздел 11 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях	Коэффициент запаса при циклическом нагружении	1
ВСЕГО:				18/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине «Сопротивление материалов» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсовой работы является «Применение методик расчета на прочность и жесткость для различных элементов конструкций».

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Сопrotивление материалов", направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии (система дистанционного обучения, интернет ресурсы). Также при изучении дисциплины используются исследовательские методы обучения, обучение в сотрудничестве: выполнение практических занятий с использованием ПК.

При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Раздел 1 Классификация схем сооружений. Характеристики бруса	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3]-[6]	23
2	3	Раздел 2 Определение внутренних силовых факторов методом сечений	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3]-[6]	22
3	3	Раздел 3 Напряженно-деформированное состояние при растяжении/сжатии стержня	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3]-[6]	26
4	3	Раздел 4 Напряженно-деформированное состояние при кручении валов	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3]-[6]	26
5	3	Раздел 5 Напряженное состояние при изгибе балок	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3]-[6]	26
6	3	Раздел 6 Компоненты перемещения сечений при изгибе	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой;	26

			работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3]-[6]	
7	3	Раздел 7 Сложное сопротивление	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3]-[6]	26
8	3	Раздел 8 Стесненное кручение тонкостенных стержней	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3],[4],[6]	26
9	3	Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1]-[6]	26
10	3	Раздел 10 Динамическое воздействие нагрузок	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1]-[6]	26
11	3	Раздел 11 Прочность материалов при циклически меняющихся напряжениях	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю[1],[3],[4],[6]	26
ВСЕГО:				279

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Сопротивление материалов. ч.1 Учебник и практикум. изд. 9-е перер. и доп.	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П.	2020, М: Юрайт, электронная библиотечная система urait.ru	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-7
2	Сопротивление материалов. ч.2. Учебник и практикум. изд.9-е.	А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин	2020, М, Юрайт, электронная библиотечная система urait.ru	Используется при изучении разделов, номера страниц 6-7
3	Сопротивление материалов. Учебное пособие	Кузьмин Л.Ю., Ломунов В.К., Сергиенко В.Н.	2016, Санкт-Петербург, Москва-Краснодар, электронная система e.lanbook.com	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-7

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4				Все разделы
5	Сопротивление материалов. Учебное пособие.	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко, В.К. Ломунов	2014. М:РГОТУПС, библиотека ЭБС РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-стр.3-122-стр.17-443-стр. 44-50 4-стр. 51-1475-стр.148-1946-стр.195-2147-стр.215-234
6				Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>

8. Электронно-библиотечная система «УМЦ»-<http://www.umczdt.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» - <http://www.intermedia-publishing.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - <http://www.book.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- Интернет;
- один из браузеров: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome или аналог;
- программное обеспечение для чтения документов PDF - Adobe Acrobat Reader или аналог;
- <http://ascon.ru/>
- лицензионное программное обеспечение РТС\_Mathcad Prime 4.0;
- свободно распространяемое программное обеспечение Maxima-5 4.0.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10,3 и выше, Adobe Acrobat.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебные аудитории для проведения занятий соответствуют требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствуют условиям пожарной безопасности.

Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий, выполнения курсовых работ (проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: компьютеры, проекторы.

Для проведения лекций имеются в наличии наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации : презентации, комплекты демонстрационных материалов( электронные плакаты).

Для организации самостоятельной работы имеется помещение, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- колонки, наушники или встроенный динамик( для участия в аудиоконференции);
- микрофон или гарнитура( для участия в аудиоконференции);
- веб-камеры( для участия в видео-конференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины "Сопrotивление материалов" предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя лекционные занятия, практические занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.

Лекции – дают систематизированные основы научных знаний по изучаемой учебной дисциплине и концентрируют внимание на наиболее важных и проблемных вопросах. Целесообразно вести конспект лекций, быть внимательным и инициативным, активно воспринимать получаемую информацию. Законспектированные темы лекционных занятий необходимо систематизировать по разделам рабочей программы и использовать при подготовке к промежуточной аттестации.

При изучении дисциплины с использованием элементов дистанционных технологий обучения. Лекционные занятия проводятся в формате вебинара в режиме реального времени или в формате конференции после изучения теоретического материала в СДО КОСМОС. Студент может самостоятельно изучить материалы электронного контента (лекции, практические занятия, презентация курса), которые размещены в системе ДО «Космос» для данной дисциплины. По расписанию занятий, в период установочных сессий, в формате "конференция" для лекции задать, возникшие вопросы. Вопросы также можно направлять ведущему преподавателю на электронную почту кафедры заранее. Преподаватель отвечает на вопросы студента в формате «конференция» по расписанию занятий или в более позднее время ( в режиме off-line).

Практические занятия – используют полученные теоретические знания в процессе выполнения работ и формируют у обучающегося умения и навыки, предусмотренные профессиональными компетенциями. Практические занятия являются обязательным видом аудиторных занятий и проводятся по утвержденному расписанию учебных занятий. Перед началом занятий необходимо ознакомиться с их тематикой, подобрать и тщательно проработать теоретический материал по теме занятия. На практическом занятии необходимо иметь при себе методические указания, справочные, информационные материалы, необходимые для выполнения задания.

При изучении дисциплины с использованием элементов дистанционных технологий обучения. Практические занятия проводятся в интерактивном (диалоговом) режиме, с разбором способов и алгоритмов решения конкретных задач. Практические занятия включают в себя решение типовых задач по темам контрольной работы. Примеры выполнения заданий приведены и подробно разобраны в методическом пособии по выполнению контрольной работы.

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить курсовую работу. Прежде чем выполнять задания, необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочными таблицами, ответить на вопросы самоконтроля, выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению курсовой работы, размещенными в системе дистанционного обучения «КОСМОС».

При изучении дисциплины с использованием элементов дистанционных технологий обучения: в рамках самостоятельной работы студент отрабатывает отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Так же студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе



дистанционного обучения "Космос" в разделе "Конференция". Кроме того взаимодействие студента с преподавателем может быть организовано через личный кабинет на портале университета. Курсовая работа выполняется по методическому пособию, размещенному в контенте дисциплины. Выполненная работа высылается преподавателю на электронную почту кафедры и является необходимой составляющей допуска к сдаче экзамена по курсу (промежуточной аттестации).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен представляет собой заключительный этап контроля освоения учебного материала и формирования профессиональных компетенций, предусмотренных образовательным стандартом при изучении дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине может быть проведена дистанционно, при условии идентификации личности студента, с использованием веб-сервисом системы дистанционного обучения «КОСМОС». Критерии оценки уровня знаний, умений и навыков студента на зачете с оценкой и экзамене приведены в ФОС дисциплины.