

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТС РОАТ  
Заведующий кафедрой ТС РОАТ



А.А. Локтев

29 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 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:	Тоннели и метрополитены
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 5 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  С.А. Синеиын
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 167689  
Подписал: Заведующий кафедрой Синеиын Сергей Александрович  
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 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-7 способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел;	<p>Знать и понимать: основные гипотезы и методы курса "Сопротивление материалов"</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы при различных нагружениях стержня, определять внутренние силовые факторы методом сечений, определять напряженное состояние в любой точке поперечного сечения стержня.</p> <p>Владеть: навыками решения трех основных типов задач расчета на прочность и жесткость .</p>
2	ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия;	<p>Знать и понимать: основные положения теории твердого деформированного тела.</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы, оптимально соответствующие поиску искомых факторов.</p> <p>Владеть: основными формулами сопротивления материалов при расчете на прочность и жесткость.</p>
3	ПК-18 способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения.	<p>Знать и понимать: возможности различных вычислительных комплексов на базе ПК для определения напряженно-деформированного состояния детали при сложном силовом воздействии.</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы, наиболее приспособленные к вычислительным возможностям ПК.</p> <p>Владеть: способами ввода исходной информации для различных вычислительных систем.</p>

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

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

11 зачетных единиц (396 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	45	45,35
Аудиторные занятия (всего):	45	45
В том числе:		
лекции (Л)	24	24
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	342	342
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	396	396
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	11.0	11.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (3)	КРаб (3)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 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/ТП	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	2/0		1/0		28	31/0	, подготовка к контрольной 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)	2/0		2/0		30	34/0	, подготовка к контрольной 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	2/0	2/2	2/0		30	36/2	, 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/ПП	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	2/0		1/0		30	33/0	, 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	3/0	2/2	1/0		34	40/2	, выполнение лабораторных и контрольных работ
6	3	Раздел 6 Раздел 6 Компоненты перемещения сечений при изгибе  6.1 Универсальное	2/0		1/0		34	37/0	, 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/ПП	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	4/0	4/4	2/0		30	40/4	, 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	2/0		1/0		34	37/0	, 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	2/0		1/0		30	33/0	, выполнение лабораторных и контрольных работ
10	3	Раздел 10	2/0				30	32/0	,



№ 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/ПП	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	1/0				32	33/0	, выполнение контрольной работы
12	3	Раздел 12 допуск к экзамену				1/0		1/0	, защита контрольных работ №1, №2, №3
13	3	Экзамен						9/0	Экзамен
14	3	Раздел 19 Контрольная работа						0/0	КРаб
15		Раздел 15 допуск к экзамену							, защита лабораторных работ
16		Раздел 17 экзамен							, экзамен
17		Всего:	24/0	8/8	12/0	1/0	342	396/8	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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 / 0
2	3	Раздел 2 Определение внутренних силовых факторов методом сечений	Построение эпюр нормальных сил, крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов	2 / 0
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 / 0
4	3	Раздел 4 Напряженно-деформированное состояние при кручении валов	Расчет вала на прочность и жесткость при кручении	1 / 0
5	3	Раздел 5 Напряженное состояние при изгибе балок	Расчет изгибаемой балки на прочность и жесткость	1 / 0
6	3	Раздел 6 Компоненты перемещения сечений при изгибе	Определение прогибов и углов поворота при изгибе	1 / 0
7	3	Раздел 7 Сложное сопротивление	Расчет пространственно нагруженного стержня ломанного очертания	2 / 0
8	3	Раздел 8 Стесненное кручение тонкостенных стержней	Расчет консольного тонкостенного стержня	1 / 0
9	3	Раздел 9 Устойчивость сжатых стержней	Расчет сжатого стержня на продольный изгиб	1 / 0
ВСЕГО:				12/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 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 3 Напряженно-деформированное состояние при растяжении/сжатии стержня	Испытание стержня на растяжение с построением диаграммы Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ по программному комплексу COLUMBUSМашина универсальная испытательная ГМС-50Машина разрывная Р-5 Машина разрывная Р-10Пресс гидравлический ПГ-100Стенд для испытания балок на изгиб	2 / 2
2	3	Раздел 5 Напряженное состояние при изгибе балок	Испытание балки на чистый изгиб Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ по программному комплексу COLUMBUSМашина универсальная испытательная ГМС-50Машина разрывная Р-5 Машина разрывная Р-10Пресс гидравлический ПГ-100Стенд для испытания балок на изгиб	2 / 2
3	3	Раздел 7 Сложное сопротивление	Испытание балки на косой изгиб Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ по программному комплексу COLUMBUSМашина универсальная испытательная ГМС-50Машина разрывная Р-5 Машина разрывная Р-10Пресс гидравлический ПГ-100Стенд для испытания балок на изгиб	2 / 2
4	3	Раздел 7 Сложное сопротивление	Испытание детали на внецентренное растяжение Персональные компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ по программному комплексу COLUMBUSМашина универсальная испытательная ГМС-50Машина разрывная Р-5 Машина разрывная Р-10Пресс гидравлический ПГ-100Стенд для испытания балок на изгиб	2 / 2
ВСЕГО:				8/8

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

Курсовая работа не предусмотрена Учебным планом

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая:

Лекционные занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Лабораторные и практические занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Самостоятельная работа.

Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Используются интернет- сервисы: система дистанционного обучения "Космос", электронная почта.

## 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]	28
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]	30
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]	30
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]	30
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]	34
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;	34

			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]	30
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]	34
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]	30
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]	30
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]	32
ВСЕГО:				342

## 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.	2016, М: Юрайт, электронная библиотечная система biblio-online.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	2016, М, Юрайт, электронная библиотечная система biblio-online.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 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	Сопротивление материалов. Учебное пособие	Каримов Ильдар	<a href="http://www.soprotmat.ru/vved.htm">http://www.soprotmat.ru/vved.htm</a> Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-11
5	Сопротивление материалов. Учебное пособие.	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко, В.К. Ломунов	2014. М:РГОТУПС, библиотека РГОТУПС.	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	Сопротивление материалов. Учебное пособие.	Сибирский федеральный университет	<a href="http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/umk/Shatohina/ullectures.pdf">http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/umk/Shatohina/ullectures.pdf</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1-7

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

1. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ – <http://library.miit.ru/>
4. Система дистанционного обучения <http://www.sdo.roat-rut.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) - <http://ibooks.ru/>
7. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Сопrotивление материалов»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы размещены на сайте: <http://www.sdo.roat-rut.ru/>.

- Комплекс виртуальных лабораторных работ по Сопrotивлению материалов COLUMBUS-5 (Кузьмин Л.Ю., Кузьмин А.Л.)

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение, а также программные продукты общего применения

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам. Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: ЭВМ с проектором для демонстрации на экран

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения



занятий.

- для проведения практических занятий: ЭВМ с проектором для демонстрации на экран.
- для проведения лабораторных работ: лаборатория «Водоснабжение и гидравлика», лабораторные стенды: - Ознакомление с конструкцией центробежного насоса, его испытание и построение нормальных характеристик насоса. - Параллельное и последовательное включение насосов. Построение их суммарных характеристик.
- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер.

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 видеоконференции);

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

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

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

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций в соответствии с учебным планом, под руководством преподавателя во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на лабораторные и практические работы; во время внеаудиторной работы самостоятельно выполнить контрольную работу, затем защитить ее, сдать экзамен.

Необходимым требованием для выполнения контрольной работы, подготовки к экзамену является обязательная самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу, более глубоко изучить некоторые разделы дисциплины,
- выполнить и оформить контрольную работу,

- пройти компьютерный текущий самоконтроль <http://www.sdo.roat-rut.ru/>.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе ДО.

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и на консультации он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную

познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса - сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ автоматизации подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, возникающих при эксплуатации подвижного состава. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит в состав рабочей программы дисциплины.