

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерное проектирование	<b>Код модуля</b> 1115011
<b>Образовательная программа</b> Химическая технология материалов новой техники	<b>Код ОП</b> 18.03.01/04.01 Учебный план № 5452
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	<b>ТОП 1</b> Технология современных материалов <b>ТОП 2</b> Управление экологической безопасностью <b>ТОП 3</b> Аналитический контроль в технологии материалов новой техники
<b>Направление подготовки</b> Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 18.03.01
<b>Уровень подготовки</b> Бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 11.08.2016, №1005

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Райков Д.В.	к.ф.-м.н.	доцент	экспериментальной физики	

**Руководитель модуля**

Д.В. Райков

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО председателя учебно-методического совета института, в котором разработан модуль</b>	<b>Наименование института</b>	<b>Дата</b>	<b>Протокол №</b>	<b>Подпись</b>
1	В.В. Зверев	Физико-технологический			
2	Алферьева Т.И.	института фундаментального образования			

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль**

Н.Л. Васильева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

1.1. Объем модуля, 9 з.е.

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к базовой части образовательной программы. Изучение модуля позволяет дать знания в областях практического применения основных методов расчета и приемов проектирования в областях прикладной механики, основ электротехники и промышленной электроники для разработки, настройки и управления химико-технологическими процессами. Полученные компетенции позволят в составе коллектива конструировать сооружения, механизмы и машины, а также производить практические расчеты различных технических конструкций на прочность, устойчивость, жесткость, т. е. - на работоспособность в заданном интервале нагрузок. Также модуль даст специальные навыки в области проектирования, расчётов и эксплуатации электротехнических систем и промышленных автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС). <i>[Возможными комбинациями дисциплин в модуле могут быть: Б-Б; Б-ВВ; ВВ-ВВ; ВС-ВС]</i>		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	<b>(ВВ)</b> Прикладная механика	3,4	51	34	0	85	123	Зачет, 8	216	6
2.	<b>(ВВ)</b> Электротехника и промышленная электроника	4	17	17	17	51	53	Зачет, 4	108	5
<b>Всего на освоение модуля</b>			68	51	17	136	176	12	324	9

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	Прикладная механика Электротехника и промышленная электроника

#### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

##### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
18.03.01/04.01	РО-01 Способность осуществлять в рамках производственно-технологической деятельности организацию рабочих мест, размещение, эксплуатацию, обслуживание, наладку, опытную проверку, проверку технического состояния и остаточного ресурса, организацию профилактических осмотров и текущего ремонта технологического оборудования, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовку технической документации на ремонт.	ПК ПК-2 – готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; ПК-6 – способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств; ПК-7 – способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования; ПК-8 – готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования; ПК-9 – способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.
	РО-08 Способность осуществлять в рамках проектной деятельности моделирование, проектирование и расчет технологических процессов	ПК ПК-21 – разрабатывать проекты в составе авторского коллектива; ПК-23 – проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива.
	РО-ТОП 1-3 Способность осуществлять в области производственно-технологической деятельности экспертизу технической документации, надзор и	ДПК-8 - способность принимать конкретное техническое (технологическое) решение с учетом правил охраны труда, норм радиационной и ядерной безопасности и требований охраны окружающей среды.

	<p>контроль состояния и выполнения правил эксплуатации оборудования</p>	
	<p>РО-ТОП 1-4 Способность в области производственно-технологической и проектной деятельности использовать современные информационные технологии, проводить расчеты процессов производства редких и рассеянных элементов и изделий из них, технологических и конструктивных параметров с использованием современных инструментальных средств, выполнять расчёты оборудования.</p>	<p>ДПК ДПК-15 – способность использовать методы планирования эксперимента и математической статистики при проведении опытных работ и разработке (усовершенствовании) технологических процессов и операций.</p>

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК2	ПК6	ПК7	ПК8	ПК9	ПК21	ПК23	ДПК 8	ДПК15
1	(ВВ) Прикладная механика	*			*	*	*	*	*	*
2	(ВВ) Электротехника и промышленная электроника	*	*	*	*	*		*	*	*

#### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

**5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:**  
[указать коэффициент, утвержденный ученым(и) советом(ами) института(ов), в котором(ых) реализуется модуль, протокол заседания ученого совета № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г. ]

**5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:**

Не предусмотрено

**5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе модуля**

**5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

### **5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

#### **5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю**

Не предусмотрено

#### **5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю**

Не предусмотрено

### **6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>







**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерное проектирование	<b>Код модуля</b> 1115011
<b>Образовательная программа</b> Химическая технология материалов новой техники	<b>Код ОП</b> 18.03.01/04.01 Учебный план № 5452
<b>Направление подготовки</b> Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 18.03.01
<b>Уровень подготовки</b> Бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 11.08.2016, №1005

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Райков Д.В.	к.ф.-м.н.	доцент	экспериментальной физики	

**Руководитель модуля**

Д.В. Райков

**Рекомендовано учебно-методическим советом Физико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № от \_\_\_\_\_ 2017 г.

В.В. Зверев

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» составлена в соответствии с федеральным образовательным стандартом высшего образования, определяет содержание и структуру дисциплины в рамках направления подготовки 18.03.01. «Химическая технология» образовательной программы «Химическая технология материалов новой техники». В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы электротехнических систем, генерации, передачи и использования электрической энергии для обеспечения бесперебойной работы и функционирования электрических приборов и автоматизированных устройств, используемых в химико-технологического направлении. Рассматриваются основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; методы анализа и расчётов простых и сложных (разветвлённых) электрических цепей постоянного и переменного токов (напряжений). Изучаются электротехнические материалы элементной базы электрических, электронных и автоматизированных устройств, их электрические и физические характеристики, конструкционные особенности изготовления и применения.

## **1.2. Язык реализации программы - русский**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций

ПК-2 – готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;

ПК-6 – способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

ПК-7 – способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования;

ПК-8 – готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

ПК-9 – способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

ПК-23 – проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива;

ДПК-8 - способность принимать конкретное техническое (технологическое) решение с учетом правил охраны труда, норм радиационной и ядерной безопасности и требований охраны окружающей среды;

ДПК-15 – способность использовать методы планирования эксперимента и математической статистики при проведении опытных работ и разработке (усовершенствовании) технологических процессов и операций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- теоретические основы электротехники;
- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;
- методы анализа и расчёта простых и сложных (разветвлённых) электрических цепей постоянного и переменного токов (напряжений);

- элементы и материалы электротехнических устройств, их электрофизические свойства;
- электрические, магнитные, конструкторские и другие виды характеристик электротехнических устройств.

Уметь:

- применять численные методы расчета простых и сложных (разветвлённых) электрических цепей постоянного и переменного токов (напряжений);
- использовать расчёты в простейших электротехнических цепях; выбрать оптимальное конструкторское решение, назначить допуски и посадки; использовать технические средства для измерения тока, напряжения, мощности, частоты и фазы;
- оценить условия безопасности при работе электротехнической аппаратуры;
- применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами расчета, проектирования и конструирования простых и сложных (разветвлённых) электротехнических устройств, а также приборов на базе системного подхода.

#### 1.4.Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>17</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>53</b>	7,65	<b>53</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	0,25	<b>Зачет, 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	58,9	<b>108</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	<b>Введение. Основные законы. Элементы электрической цепи.</b>	Обзор курса. Закон Ома, закон Джоуля-Ленца, законы Кирхгофа, законы коммутации. Электрический ток, свойства. Электрическое поле, свойства. Электрическая энергия. Напряжение. Нагрузка. Закон сохранения энергии. Виды электрических схем: подключения, расчетная, функциональная, принципиальная, монтажная. Плотность тока. Работа. КПД. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Источник тока и напряжения. Сопротивление. Емкость. Индуктивность. Резистор. Конденсатор. Катушка индуктивности.

		<p>Проводимость. Провода. Коммутационные элементы. Защитные элементы. Амперметр. Вольтметр. Ваттметр. Омметр. Режимы работы. Холостой ход. Короткое замыкание. Нагрузочный режим. Согласованный режим.</p> <p>Электрические сигналы, их классификация и основные параметры. Постоянный сигнал. Синусоидальный сигнал. Топология цепи. Ветвь. Смежная цепь. Узел. Контур. Независимый контур. Преобразование цепей. Последовательное соединение. Параллельное соединение. Треугольник в звезду. Звезда в треугольник. Смешанное соединение. Источник тока в источник ЭДС. Источник ЭДС в источник тока.</p>
2.	<b>Методы расчёта электрических цепей</b>	<p>Расчет цепей с непосредственным использованием законов Ома и Кирхгофа. Метод преобразования электрической цепи. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора (теорема об активном двухполюснике). Метод наложения.</p>
3.	<b>Линейные цепи. Переходные процессы.</b>	<p>Линейные электрические цепи. Постоянный ток. Делитель напряжения. Делитель тока. Потенциальная диаграмма. Мощность. Баланс мощностей. Переменный ток. Закон Ома в комплексной форме. Резонанс. Активное и реактивное сопротивление. Активная и реактивная мощность. Баланс мощностей.</p> <p>Переходные процессы. Законы коммутации. Классический метод расчёта переходных процессов. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементами. Переходные процессы в цепи с ёмкостным и резистивным элементами.</p>
4.	<b>Машины постоянного тока</b>	<p>Устройство, принцип работы и применение машин постоянного тока.</p> <p>Синхронные машины, Устройство, принцип работы и применение синхронных машин.</p> <p>Асинхронные машины. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Возбуждение вращающегося магнитного поля в системе трех неподвижных катушек. Основные параметры асинхронного двигателя и их связь со скольжением. Электромагнитный момент и механическая характеристика двигателя. Регулирование скорости.</p>
5.	<b>Полупроводниковые компоненты электронных цепей. Диоды. Транзисторы. Тиристоры.</b>	<p>Определение полупроводника. Собственные и примесные полупроводники. Концентрация носителей заряда в полупроводнике. Электропроводность полупроводников. Электрические переходы. Виды переходов. Равновесное состояние p-n-перехода. Прямое включение p-n-перехода. Обратное включение p-n-перехода.</p> <p>Полупроводниковые диоды. Устройство и классификация диодов. Система обозначений. Режим нагрузки и эквивалентные схемы диода. Типы диодов и их параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, стабилитроны, варикапы.</p> <p>Биполярные транзисторы. Устройство и основные физические процессы. Схемы включения с ненулевым сопротивлением нагрузки. Вольтамперные характеристики, параметры, математические модели нагрузки. Временные и частотные свойства транзисторов. Анализ схем с транзисторами. Классификация и система обозначений.</p>

		Униполярные транзисторы. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры. Математические модели полевого транзистора. Разновидности полевых транзисторов. Классификация и система обозначений. Силовые полупроводниковые приборы. Предельные режимы работы транзисторов.
6	<b>Усилители электрических сигналов</b>	Усилители электрических сигналов; основные параметры и характеристики усилителей; обратные связи в усилителях; усилительный каскад на полевом транзисторе; усилительный каскад на биполярном транзисторе; дифференциальный усилительный каскад; усилительные каскады мощности; многокаскадные усилители
7	<b>Аналоговые электронные устройства</b>	Определение, классификация и основные параметры аналоговых устройств. Операционный усилитель. Инвертирующий и неинвертирующий усилитель на основе операционного усилителя. Аналоговые компараторы напряжения, перемножители напряжений, коммутаторы аналоговых сигналов. Нелинейные устройства: выпрямители, детекторы электрических сигналов; электронные ключи; генераторы электрических сигналов; генераторы синусоидальных колебаний; генераторы импульсов.
8	<b>Цифровые электронные устройства</b>	Арифметические и логические основы цифровой электроники. Определение, классификация и основные параметры цифровых электронных устройств. Логические элементы. Триггеры. Счетчики импульсов и регистры. Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Запоминающие устройства. Программируемые логические устройства. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи электрических сигналов.
9	<b>Автоматизированные устройства на основе процессорных систем</b>	Основные термины и определение. Автоматизированная система на основе процессорных устройств. Понятие процессор, микропроцессор (МП) и микропроцессорная система. Общая функциональная схема автоматизированной системы с микропроцессором. Назначение периферийных устройств - ПЗУ, ОЗУ, УВВ, ГТ. Организация управления процессом обработки информации. Понятие о цикличности работы микропроцессора. Структурная схема МП. Основные операции, реализуемые в МП. Основные параметры, характеризующие МП (разрядность, время выполнения операций, способы адресации, число команд). Типовой микропроцессорный комплект. МП с фиксированной разрядностью и системой команд. Связь МП с основным набором периферийных устройств. Функции МП в контрольно-измерительных приборах и устройствах автоматики. Система команд микропроцессоров. Программирование МП. Построение микропроцессорных систем

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. *Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины*



Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																															
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)										
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю								
1	Введение. Основные законы. Элементы электрической цепи.	15	10	2	4	4	5	5	1	1	3																											
2	Методы расчёта электрических цепей	19	11	2	9		8	4	1	3		4	2												2	1												
3	Линейные цепи. Переходные процессы.	19	10	2	4	4	9	5	1	2	2	2	1																									
4	Машины постоянного тока	5	1	1			4	2	2															2		1												
5	Полупроводниковые компоненты электронных цепей. Диоды. Транзисторы. Тиристоры.	3	2	2			1	1	1																													
6	Усилители электрических сигналов.	9	4	2		2	5	5	1		4																											
7	Аналоговые электронные устройства.	9	4	2		2	5	5	1		4																											
8	Цифровые электронные устройства.	11	4	2		2	7	5	1		4	2	1																									
9	Автоматизированные устройства на основе процессорных систем.	14	5	2		3	9	9	1		8																											
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>104</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>53</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>51</b>				<b>57</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>0</b>										

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ НЕ ПРЕДКСМОТРЕНО

##### 4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
1	1	Закон Ома. Законы Кирхгофа. Определение параметров элементов электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов. Источники тока и напряжения со смешанным соединением элементов	2
1	2	Электрическая цепь синусоидального тока. Активное и реактивное сопротивление. Амплитудно-фазовые соотношения в простых цепях. Цепи с активными сопротивлениями, с последовательно включенными RL, RC и RLC сопротивлениями.	2
3	3	Электрическая цепь переменного тока. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение катушек индуктивности. Резонансы токов и напряжений. Цепь с индуктивно связанными катушками. Однофазный трансформатор.	2
3	4	Электронные измерительные приборы. Переходные процессы в RLC цепях.	3
6,7	5	Аналоговые устройства. Усилители аналоговых сигналов. Аналоговые устройства на основе ОУ.	2
8	6	Элементы цифровых схем. Логические элементы. Комбинационные схемы. Последовательностные цифровые схемы.	2
9	7	Автоматизированные устройства на процессорных систем.	4

**Всего:** 17

##### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
1	1-2	Расчет простых электрических цепей методом упрощения электрической цепи	4
2	3-6	Расчет сложных электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа, методами контурных токов и узловых потенциалов.	7
3	7,8	Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных амплитуд	3
3	9	Расчёт переходных процессов в электрических цепях синусоидального переменного тока	3

**Всего:** 17

### **4.3. Примерная тематика самостоятельной работы**

#### **4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ**

Расчёт линейных электрических цепей:

- Уравнения электрического равновесия цепи
- Векторные диаграммы простейших цепей
- Метод комплексных амплитуд
- Метод контурных токов
- Метод узловых напряжений
- Метод наложения
- Теорема об эквивалентном источнике

#### **4.3.2. Примерный перечень тем графических работ**

Не предусмотрено

#### **4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

Не предусмотрено

#### **4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

Не предусмотрено

#### **4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

Не предусмотрено

#### **4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

Не предусмотрено

#### **4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**

Не предусмотрено

#### **4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

Расчет разветвлённых электрических цепей

#### **4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**

- Постоянный ток. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное соединение резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности. Источники постоянного тока и напряжения.
- Переменный ток. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Активное и реактивное сопротивление цепи. Цепи с последовательно включенными активными и реактивными сопротивлениями. Цепи с параллельно включенными активными и реактивными сопротивлениями. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение катушек индуктивности. Резонансы напряжений и токов в цепи синусоидального тока. Цепь с индуктивно связанными катушками. Трансформаторы.
- Переходные процессы. Законы коммутации. Цепи с последовательно включенными RC, RL и RLC элементами. Цепи с параллельно включенными RC, RL и RLC элементами.

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Основные законы и определения.												
Элементы электрической цепи					+							
Методы расчёта электрических цепей												
Линейные цепи. Переходные процессы.					+							
Полупроводниковые устройства. Нелинейные цепи. Диоды. Транзисторы												
Усилители электрических сигналов					+							
Аналоговые интегральные устройства												
Цифровые электронные устройства												
Автоматизированные устройства на основе процессорных систем												

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

Печатные издания в ЗНБ УрФУ:

- Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии, "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Л. А. Бессонов .— Изд. 11-е, испр. и доп. — М. : Гардарики, 2006 .— 701 с. : ил. ; 22 см .— (Univers) .— Допущено в качестве учебника .— ISBN 5-8297-0159-6.. 103 экз 1978 года

2. К. С. Демирчян. Теоретические основы электротехники : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" : [в 3 т.]. Т. 3 / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин .— 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса .— М. ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2006 .— 377 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Алф. указ.: с. 373-376. — ISBN 5-94723-620-6 .— ISBN 5-94723-522-6. 153 экз
3. К. С. Демирчян. Теоретические основы электротехники : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" : [в 3 т.]. Т. 2 / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин .— 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса .— М. ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2006 .— 576 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Библиогр.: с. 571-575. — ISBN 5-94723-620-6 .— ISBN 5-94723-513-7. 184 экз
4. Г.В. Зевеке. Основы теории цепей: Учебник для вузов/ Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – 5-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 528 с. 180 экз 1989 года
5. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. В 3-х ч. – Ч. I. Атабеков Г.И. Линейные электрические цепи: Учебник для вузов. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Энергия, 2008. – 592 с. 67 экз .
6. Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов "Электроэнергетика" и "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин .— Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2006 .— 512 с. : ил. ; 24 см .— (Учебное пособие) .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5947235161.

### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учеб. пособие [для вузов] / Г. И. Атабеков .— Изд. 6-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2008 .— 592 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 581 .— ISBN 978-5-8114-0800-9.  
<URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=90](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=90)>.
2. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для студентов неэлектр. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов .— 11-е изд., стер. — Москва : Академия, 2007 .— 544 с. : ил. ; 22 см .— (Высшее профессиональное образование, Электротехника) .— Предм. указ.: с. 526-532. — Библиогр.: с. 525. — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 978-5-7695-4348-7. 51 экз
3. Семенов В.И. Сборник задач по теории цепей : учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Семенов, В. П. Попов, В. Н. Бирюков ; под ред. В. П. Попова .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 2009 .— 270 с. : ил. ; 21 см .— (Для высших учебных заведений, Радиотехника и связь) .— Авт. 2-го изд. (1998 г.): В. Н. Бирюков, В. П. Попов, В. И. Семенов. — Библиогр.: с. 262 (13 назв.). — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-06-005552-8. 141 экз 1985 года
4. Проскуряков В.С. Электрические цепи постоянного тока : учебное пособие / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев, Н. В. Хрулькова ; науч. ред. В. С. Проскуряков ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 45 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 45 (6 назв.). — без грифа. [http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=6202](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=6202)
5. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники : учеб. пособие для студентов высш. и сред. учеб. заведений / В. А. Прянишников .— 5-е изд. — Санкт-Петербург : КОРОНА принт, 2007 .— 366 с. : ил. ; 23 см .— (Учебник для высших и средних учебных заведений) .— Библиогр.: с. 366 (18 назв.). — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-7931-0461-6.

6. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по неэлектротехн. специальностям / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов .— Изд. 2-е, испр. и перераб. — Москва : Высшая школа, 2002 .— 416 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 414 (9 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-06-003984-6.
7. Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники : Сборник задач : Учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. бакалавров, магистров и дипломированных специалистов "Электроэнергетика" и "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин .— М. ; СПб. ; Нижний Новгород и др. : Питер, 2004 .— 512 с. : ил. ; 24 см .— (Учебное пособие) .— ISBN 5-94723-516-1 : 203.75 : 235.00.
8. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учеб. пособие для вузов / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов .— 2-е изд., перераб. — Москва : Высшая школа, 2001 .— 416 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 414 (9 назв.). — без грифа .— ISBN 5-06-003984-6 : 66.00 : 99.25.
9. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для студентов неэлектротехн. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов .— 12-е изд., стер. — Москва : Академия, 2008 .— 544 с. : ил. ; 21 см .— (Высшее профессиональное образование, Электротехника) .— Предм. указ.: с. 526-532. — Библиогр.: с. 525. — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 978-5-7695-5772-9.

### **9.1.2. Методические разработки**

1. Лысенко Т.М. Анализ линейных электрических цепей. Методические указания и задания для самостоятельной работы по дисциплинам «Основы теории цепей», «Теория электрических цепей». Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2001. 25 с.
2. Вострецова Е.В. Методы расчета электронных цепей: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсам "Радиотехнические цепи и сигналы", "Теория радиотехнических сигналов и цепей", "Основы радиоэлектроники и РЭУ". Екатеринбург: УПИ, 1992. -32 с.
3. Ковалев Е.И. Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Екатеринбург: УПИ, 1992. - 40 с.

### **9.3. Программное обеспечение**

1. Офисный пакет MS Office 2010

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
2. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
3. Зональная научная библиотека УрФУ: Режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

1. Аудитория интерактивных средств обучения, оснащённая проектором с видеотерминалом персонального компьютера на настенный экран (Фт-201).
2. Лаборатория технической электроники (Ф-372). Лаборатория оснащена 8 рабочими местами для выполнения комплекса лабораторных работ. Рабочее место оснащено следующим оборудованием: аппаратная учебная станция «NI ELVIS II», специализированная макетная плата с необходимыми элементами, персональный компьютер, блоки питания, генератор сигналов многофункциональный, осциллограф, мультиметр. Рабочее место имеет заземление и дополнительное освещение. Лабораторный практикум выполняется как бригадой (состоящей из 2 человек) так и каждым студентом в отдельности.

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1** [утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено.

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки(дата начала - дата окончания)</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Домашняя работа 1	1 – 10 неделя	40
Домашняя работа 2	1 – 10 неделя	40
Посещение	1 – 8 неделя	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки(дата начала - дата окончания)</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Активность на занятии	1 – 8 неделя	10
Домашняя работа 3	1 – 10 неделя	25
Домашняя работа 4	9 – 14 неделя	25
Контрольная работа	8 неделя	30
Посещение	1 – 8 неделя	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – (не предусмотрено)</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки(дата начала - дата окончания)</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение	9 – 16 неделя	30
Коллоквиум	9 – 16 неделя	30
Отчёт	9 – 16 неделя	30
Посещение	9 – 16 неделя	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – (не предусмотрено)</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.0</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**  
Не предусмотрено



**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 4	1

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Тестирование в рамках НТК не проводится.

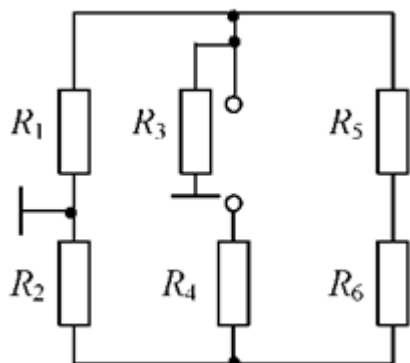
## 8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

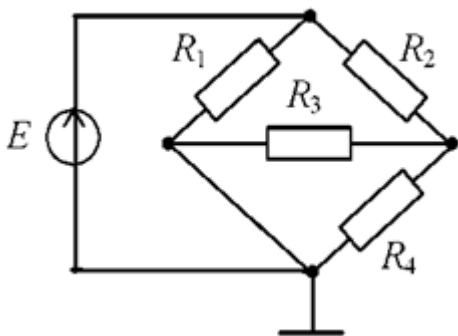
### 8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Задача 1.



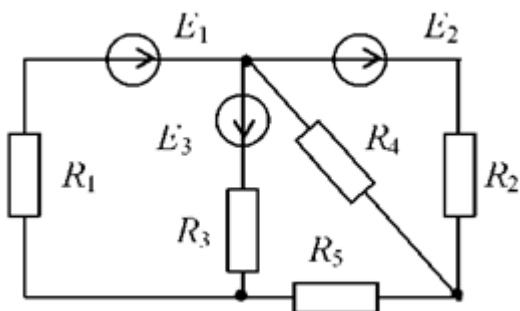
Определить входное сопротивление относительно питающих зажимов, если  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3,6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 7 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = R_6 = 3 \text{ Ом}$ .

Задача 2



Определить сопротивление относительно зажимов источника ЭДС и все токи, если  $E = 40 \text{ В}$ ,  $R_1 = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5,6 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 6 \text{ Ом}$ .

Задача 3.



Определить токи в ветвях?

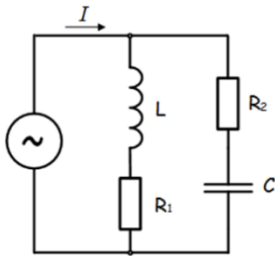
Исходные данные:

$E_1 = 6 \text{ В}$ ,  $E_2 = 4 \text{ В}$ ,  $E_3 = 5 \text{ В}$ ,  $R_1 = 3$

$\text{Ом}$ ,

$R_2 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = R_5 = 2 \text{ Ом}$ .

Задача 4.



Определить токи в цепи, активную, реактивную и полную мощность в цепи. Построить векторные диаграммы токов и напряжений.

Исходные данные:

$L = 15 \text{ мГн}$ ,  $C = 20 \text{ мкФ}$ ,  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 30 \text{ Ом}$ .

Напряжение источника  $100 \text{ В}$ , частота  $100 \text{ Гц}$

### 8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

### 8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Достоинства и недостатки
2. Основные этапы развития ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ. Основные законы.
3. Классификация и параметры электрических сигналов
4. Основные элементы электрических цепей. Примеры, условные и графические обозначения.
5. Идеальный и реальный источник ЭДС.
6. Идеальный и реальный источник тока.
7. Резистивный элемент.
8. Индуктивный элемент.
9. Емкостной элемент.
10. Последовательное соединение RL-элементов.
11. Последовательное соединение RC-элементов.
12. Параллельное соединение RL-элементов.
13. Параллельное соединение RC-элементов.
14. Смешанное соединение. Пример.
15. Эквивалентные преобразования источников питания.
16. Эквивалентное преобразование последовательной цепи в параллельную и параллельной в последовательную.
17. Эквивалентное преобразование звезды в треугольник и треугольника в звезду.
18. Мощность и энергия в электрических цепях.
19. Мощность на резистивном элементе.
20. Мощность на индуктивном элементе.
21. Мощность на емкостном элементе.
22. Мощность, рассеиваемая в смешанной нагрузке.
23. Мощность источников электрической энергии. Баланс мощности.
24. Треугольник мощностей. Понятие  $\cos\varphi$ .
25. Режим максимума мощности, передаваемой от источника в нагрузку.
26. Методы расчета электрических цепей. Пример на выбор.
27. Расчет цепей с непосредственным использованием законов Ома и Кирхгофа.
28. Метод преобразования электрической цепи.
29. Метод контурных токов.
30. Метод узловых потенциалов.
31. Метод эквивалентного генератора (теорема об активном двухполюснике).
32. Метод наложения.
33. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
34. Переходные процессы в цепях с источниками синусоидального напряжения.
35. Что такое аналоговый и цифровой сигнал?
36. Дайте определение понятия "дискретизация". О чем говорит теорема Котельникова?
37. Что такое спектр периодического сигнала? Приведите пример последовательности прямоугольных импульсов длительностью  $t_n$  и периодом повторения -  $T$ .

38. Приведите формулы связывающие ток и напряжение в сопротивлении, емкости индуктивности.
39. Нарисуйте схему делителя напряжения на сопротивлениях и выведите формулу для коэффициента передачи цепи.
40. Какой вид имеет схема RC-фильтра верхних частот? Изобразите вид амплитудно-частотной характеристики.
41. Нарисуйте RC-фильтр нижних частот. Как выглядит амплитудно-частотная характеристика такого фильтра.
42. Приведите формулу для частоты среза фильтра нижних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
43. Приведите формулу для частоты среза фильтра верхних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
44. Для чего применяется 2-ной T-образный мост?
45. Что такое децибелл?
46. Вольтамперная характеристика диода? Отметьте характерные участки характеристики.
47. Запишите формулу зависимости тока от напряжения для диода. Дайте определение величин, входящих в формулу.
48. Какое свойство диода используется в выпрямителе? Приведите пример выпрямителя с использованием диодов.
49. Приведите схемы диодного ограничителя. Как выглядит передаточная характеристика  $U_{вых}=f(U_{вх})$  для ограничителя?
50. Стабилитрон, его характеристики и примеры применения в схемах.
51. Биполярный транзистор и его принцип действия. Какие типы транзисторов бывают? Как они изображаются на схемах?
52. Входная и выходная характеристики транзистора?
53. Изобразите схему простейшего усилителя на транзисторе, включенном с общим эмиттером. Какие свойства имеет схема?
54. "Полевой" транзистор и его принцип действия.
55. Схема усилителя ОЭ с обратной связью по напряжению. Основные параметры усилителя.
56. Схема усилителя - общий коллектор. Основные свойства и применение.
57. Дифференциальный усилитель. Его схема и коэффициент усиления. Дифференциальный и синфазный сигналы.
58. Какие элементы определяют частотные ограничения усилителя на транзисторе?
59. Обратная связь в усилителе и ее влияние на коэффициент усиления. Привести формулу и объяснить.
60. Операционный усилитель. Его свойства и параметры.
61. Инвертирующий усилитель на ОУ.
62. Неинвертирующий усилитель на ОУ.
63. Суммирующий усилитель на ОУ
64. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная позиционные системы счисления.
65. Двоичная арифметика. Примеры сложения, вычитания и умножения.
66. Основные понятия алгебры логики: логические сложение, умножение, отрицание. Законы, теоремы и аксиомы.
67. Логические функции. Основные функции двух аргументов.
68. Способы записи и представления логических функций.
69. Логический элемент И-НЕ. Его передаточная характеристика.
70. Комбинационные логические схемы. Перечислить основные типы и дать их характеристики.
71. Шифратор и дешифратор.
72. Мультиплексор.
73. Компаратор.
74. Полусумматор и сумматор.
75. Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.

76. Примеры применения триггеров. Регистры и счетчики.
77. Электронный ключ. Схема и характеристики для ключа на биполярном транзисторе.
78. Компаратор на ОУ.
79. Компаратор с гистерезисом (триггер Шмитта).
80. Мультивибратор на ОУ. Схема и основные соотношения.
81. Интегратор на ОУ
82. Заторможенный мультивибратор на ОУ. Схема, форма сигналов и основные соотношения.
83. Цифро-аналоговый преобразователь. Пример построения.
84. Аналогово-цифровой преобразователь. Принцип действия, пример построения.
85. Перечислите ошибки преобразования аналог-цифра.
86. Что такое микропроцессор? Его назначение и особенности работы.
87. Пример структурной схемы микропроцессора и назначение основных блоков.
88. Типы команд и система программирования микропроцессора.

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

### 8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не предусмотрено

### 8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не предусмотрено

### 8.3.8. Интернет-тренажеры

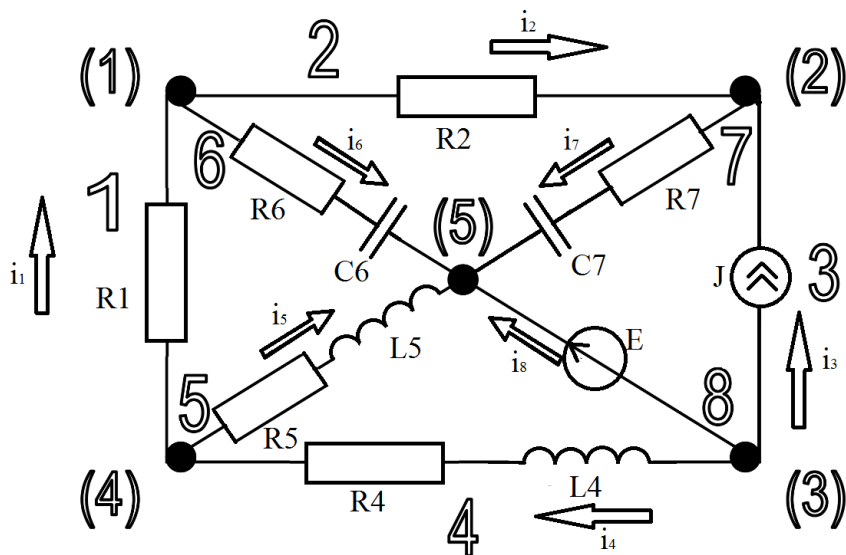
Не предусмотрено

### 8.3.9. Примерные задания для выполнения домашней работы

*Домашняя работа № 1. Уравнения электрического равновесия цепи.*

*Дано:*

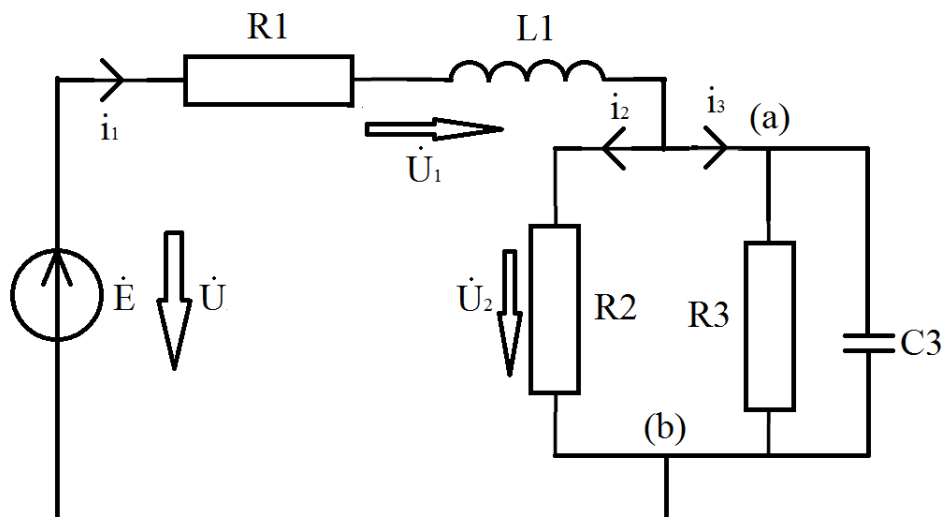
Принципиальная электрическая схема



Необходимо:

1. Записать компонентные уравнения невырожденных ветвей, содержащих идеализированные пассивные элементы, в виде  $\mathbf{u}_k = \mathbf{f}(\mathbf{i}_k)$ ,  $k = 1, 2, \dots, 6$ .
2. Выбрать дерево графа так, чтобы ветвь, содержащая ИИТ, вошла в состав главных ветвей. Построить систему главных контуров. Записать для каждого главного контура уравнения баланса напряжений ветвей.
3. Выбрать в качестве базисного узла один из узлов цепи, которому инцидентна ветвь, содержащая ИИН. Составить уравнения баланса токов в независимых узлах.
4. Записать топологические матрицы: структурную, главных контуров, главных сечений.
5. Записать в матричной форме топологические уравнения, составленные по первому и второму законам Кирхгофа. Сверить результаты, полученные в п. 3, 4 и 6.

Домашняя работа № 2. Метод комплексных амплитуд.  
 Дана электрическая схема

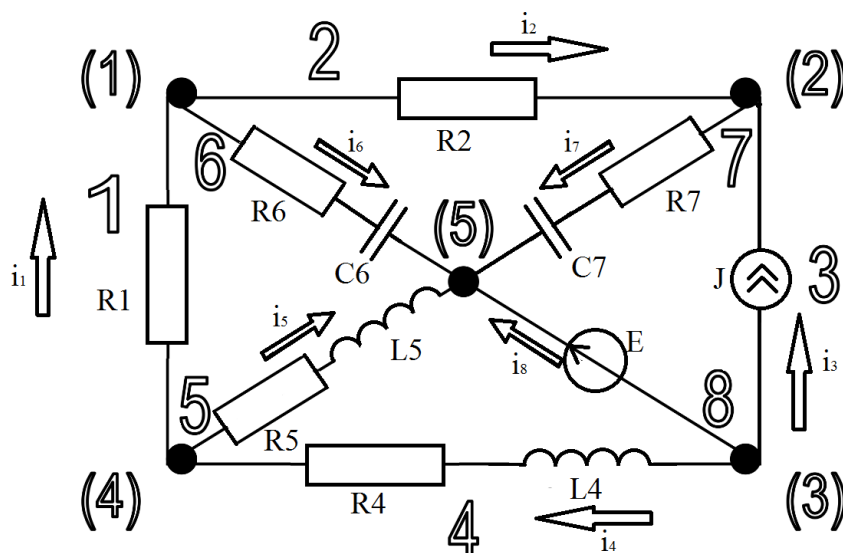


Где,  $R_1 = 24 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 48 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 72 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 12 \text{ мГн}$ ,  $C_1 = \frac{1}{24} \text{ мкФ} = 0,04167 \text{ мкФ}$ ,  
 $U_{L_1}(t) = 12 \cos\left(12 \cdot 10^6 t + \frac{\pi}{6}\right)$ , В.

Необходимо:

1. Рассчитать комплексные амплитуды токов  $I_1, I_2, I_3$  и комплексные амплитуды напряжений  $U_1, U_2, U$ . Ответы записать в двух формах: алгебраической и показательной (аргумент в градусах); Проверить выполнение условия баланса комплексных мощностей.
2. Рассчитать комплексное входное сопротивление цепи двумя способами.
3. Построить по результатам расчетов векторную диаграмму токов.
4. Построить по результатам расчетов векторную диаграмму напряжений.
5. Найти мгновенные значения токов  $i_1(t), i_2(t), i_3(t)$  и напряжений  $u_1(t), u_2(t), u(t)$ .

Домашняя работа № 3. Метод узловых напряжений  
 Дана схема электрической цепи



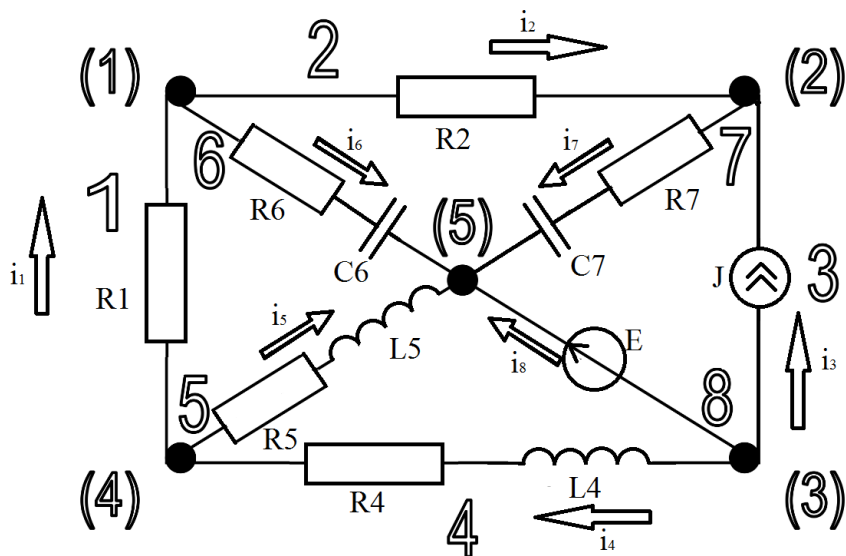
**В задании требуется:**

1. Выбрать базисный узел (0) с учетом расположения ветви с источником напряжения. Указать на схеме узловые напряжения.
2. Записать систему узловых уравнений для определения неизвестных узловых напряжений.
3. Выразить неизвестные токи ветвей через узловые напряжения.



#### Домашняя работа № 4. Метод контурных токов

Дана схема электрической цепи



**В задании требуется:**

1. Выбрать дерево графа с учетом расположения ветви с идеальным источником тока и построить систему контуров.
2. Записать систему контурных уравнений для определения неизвестных контурных токов.
3. Выразить неизвестные токи ветвей через контурные токи.

#### 8.3.10. Примерные вопросы для коллоквиумов в рамках выполнения лабораторных работ

1. Что такое аналоговый и цифровой сигнал?
2. Что такое спектр периодического сигнала? Приведите пример спектра последовательности прямоугольных импульсов длительностью  $t_n$  и периодом повторения -  $T$ .
3. Приведите формулы связывающие ток и напряжение в сопротивлении, емкости индуктивности.
4. Нарисуйте схему делителя напряжения на сопротивлениях и выведите формулу для коэффициента передачи цепи.
5. Дайте определение понятия "дискретизация". О чем говорит теорема Котельникова?
6. Приведите формулу для частоты среза фильтра верхних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
7. Для чего применяется 2-ной Т-образный мост?
8. Что такое децибелл?
9. Какой вид имеет схема RC-фильтра верхних частот? Изобразите вид амплитудно-частотной характеристики.
10. Нарисуйте RC-фильтр нижних частот. Как выглядит амплитудно-частотная характеристика такого фильтра.
11. Приведите формулу для частоты среза фильтра нижних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
12. Измерительный вольтметр генератора синусоидальных сигналов показывает 5 вольт. Какова амплитуда и размах напряжения на выходе?
13. Известно, что выходной импульс RC-цепи имеет фронт  $t_{фр}=22\text{мкс}$ . Цепь какого типа дает такие искажения и какова постоянная времени этой цепи?
14. RC-цепь имеет на входе прямоугольный импульс длительностью 5 мкс. На выходе данный импульс имеет скол 20%. Какой тип цепи дает такие искажения, и какова постоянная времени этой цепи?

15. У фильтра нижних частот увеличили емкость в два раза. Как изменится граничная частота фильтра?
16. Что такое скос импульса? Для каких импульсов характерен скос?
17. Как повлияет нагрузка со стороны входа на верхнюю граничную частоту ФНЧ, если у генератора сигналов выходное сопротивление равно по величине сопротивлению  $R$  фильтра?
18. Укажите формулу для нормированного коэффициента передачи фильтра верхних частот:
- $$M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}}; \quad M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega\tau}\right)^2}};$$
19. Укажите формулу для нормированного коэффициента передачи фильтра нижних частот:
- $$M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}}; \quad M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega\tau}\right)^2}};$$
20. Что такое фронт импульса? Для каких импульсов характерен фронт?
21. Операционный усилитель. Его свойства и параметры.
22. Перечислите свойства идеального ОУ. Чем вызвана необходимость обеспечения каждого из этих свойств?
23. Почему в усилительных схемах не используется ОУ без цепей ООС?
24. Изобразите во временной связи графики напряжения для инвертирующего и неинвертирующего входов ОУ в схеме мультивибратора.
25. Вывести формулу для коэффициента усиления инвертирующего и неинвертирующего усилителей.
26. Построить передаточную характеристику  $U_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$  для инвертирующего усилителя на ОУ, если коэффициент усиления  $K=10$  и напряжение источников питания  $+10\text{В}$  и  $-10\text{В}$ .
27. Как изменится передаточная характеристика неинвертирующего усилителя на ОУ, если источники питания будут несимметричные (например  $+12\text{В}$  и  $-3\text{В}$ )?
28. Построить амплитудно-частотную характеристику усилителя с  $K=10$ , если он собран на ОУ с  $K_0=2000$  и  $f_1 = 8\text{МГц}$ . Характеристику построить в логарифмическом масштабе.
29. Постройте график выходного напряжения интегратора, если в момент времени  $t_0$  к входу приложено синусоидальное напряжение, а  $U_{\text{вых}}(t_0) = 0$ .
30. Как изменится график выходного напряжения интегратора, если отсоединить разрядный резистор  $R_{\text{дон}}$ , подключаемый параллельно емкости?
31. Какое влияние оказывает амплитуда входного импульса на параметры выходного сигнала интегратора?
32. Инвертирующий усилитель на ОУ.
33. Неинвертирующий усилитель на ОУ.
34. Компаратор на ОУ.
35. Компаратор с гистерезисом (триггер Шмитта).
36. Мультивибратор на ОУ. Схема и основные соотношения.
37. Интегратор на ОУ
38. Как можно увеличить верхнюю граничную частоту усилителя на ОУ, не меняя операционный усилитель?
39. Чему равен ток заряда емкости в интеграторе на ОУ, если на входе действует импульс амплитудой  $1\text{В}$ , емкость  $1000\text{пФ}$ , а сопротивление  $1\text{кОм}$ ?
40. Для генерации сигналов какой формы используется мультивибратор?
41. Для генерации сигналов какой формы используется интегратор?
42. Запишите формулу для вычисления длительности импульсов в мультивибраторе на ОУ?
43. До какой величины можно увеличивать параметр обратной связи  $\alpha$  в мультивибраторе на ОУ?
44. Как изменится форма выходного сигнала интегратора, если емкость интегратора увеличить?
45. Запишите таблицу истинности для логического элемента И-НЕ с двумя входами.
46. Чему равен уровень напряжения логического нуля и логической единицы в ТТЛ схемах?
47. Как действуют сигналы S и R в RS-триггере?

48. Для каких операций используется мультиплексор?
49. Сколько входов имеет мультиплексор «2 в 1»?
50. Запишите таблицу истинности для одноразрядного компаратора.
51. Чем полусумматор отличается от полного сумматора?
52. На входе четырех разрядного счетчика действует сигнал частотой 20 кГц. Какая частота сигнала будет на выходе четвертой ступени?
53. Дать определение комбинационных логических схем.
54. Перечислить основные типы комбинационных логических схем и словесно дать их характеристики.
55. Таблица истинности шифратора.
56. Таблица истинности дешифратора.
57. Таблица истинности мультиплексора.
58. Дать определение и привести таблицу истинности компаратора.
59. Четверть сумматор, полусумматор и сумматор. В чем разница между ними? Привести таблицы истинности.
60. Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.
61. Примеры применения триггеров. Регистры.
62. Примеры применения триггеров. Счетчики.
63. Перечислите составные части микропроцессора.
64. Переведите двоичное число  $10010111_2$  в восьмеричную запись.
65. Перечислите основные группы команд микропроцессора
66. Что такое однобайтная, двухбайтная и трехбайтная команды?
67. Что такое микропроцессор? Его назначение и особенности работы.
68. Аналогово-цифровой преобразователь. Его назначение и особенности работы.
69. Пример структурной схемы микропроцессорной системы и назначение основных блоков.
70. Цифро-аналоговый преобразователь. Его назначение и особенности работы.
71. Переведите двоичное число  $157_{16}$  в двоичную запись.
72. Переведите шестнадцатеричное число  $1A8_{16}$  в двоичную запись.
73. Переведите шестнадцатеричное число  $81_{16}$  в двоичную запись.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Инженерное проектирование	<b>Код модуля</b> 1115011
<b>Образовательная программа</b> Химическая технология материалов новой техники	<b>Код ОП</b> 18.03.01/04.01 Учебный план № 5452
<b>Направление подготовки</b> Химическая технология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 18.03.01
<b>Уровень подготовки</b> бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 11.08.2016 г. № 1005

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Поляков Алексей Афанасьевич	д.т.н., профессор	профессор	Строи- тельная механика	
2	Черногубов Дмитрий Евгеньевич	к.т.н., доцент	доцент	Строи- тельная механика	

**Руководитель модуля**

**Д.В. Райков**

**Рекомендовано учебно-методическим советом института фундаментального образования**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Т.И. Алферьева

**Согласовано:**

Начальник отдела проектирования  
образовательных программ  
и организации учебного процесса

Р.Х.Токарева

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА входит в состав модуля ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ и относится к базовой части. Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению широкого круга трудовых функций и действий инженера, конструктора и технолога, при выполнении которых требуются знание и понимание процессов деформирования материалов тел, упругих систем, владение практическими методами расчетов простейших конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при внешних воздействиях.

**Характеристика содержания дисциплины:**

В ходе изучения дисциплины рассматриваются следующие вопросы: цели и задачи дисциплины, основные понятия и определения; статика; кинематика; динамика; растяжение и сжатие; напряженное и деформированное состояния в точке; геометрические характеристики плоских сечений; кручение; прямой изгиб (плоский поперечный изгиб); теории прочности; сложное сопротивление; потенциальная энергия деформации и общий метод определения перемещений в стержневых системах; расчет статически неопределимых систем; продольный и продольно-поперечный изгиб; расчет на динамические нагрузки; расчет элементов конструкций за пределами упругости.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Дисциплина формирует систему знаний о методах расчета статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость при действии постоянных и переменных во времени нагрузок.

Процесс изучения дисциплины длится два семестра, включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. Знания и умения, полученные на лекциях и практических занятиях, закрепляются при самостоятельной работе студентов над расчетно-графической и курсовой работами. Выполнение расчетно-графической и курсовой работ идет параллельно с изучением теоретического и практического материала дисциплины.

Форма итогового контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и бально-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

При выставлении оценки по дисциплине учитывается участие студентов в аудиторных занятиях, качество и своевременность выполнения заданий в составе расчетно-графической и курсовой работ, результат сдачи зачета.

## **1.2. Язык реализации программы - русский**

## **1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Дисциплина ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА является запланированным образовательными программами этапом формирования у студентов следующих компетенций:

ПК-2 – готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;

ПК-8 – готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

ПК-9 – способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

ПК-21 – разрабатывать проекты в составе авторского коллектива;

ПК-23 – проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива;

ДПК-8 - способность принимать конкретное техническое (технологическое) решение с учетом правил охраны труда, норм радиационной и ядерной безопасности и требований охраны окружающей среды;

ДПК-15 – способность использовать методы планирования эксперимента и математической статистики при проведении опытных работ и разработке (усовершенствовании) технологических процессов и операций.

Общим результатом освоения дисциплины является формирование способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности, требующие использования методов инженерных расчётов машин на прочность, жесткость и устойчивость при одновременном удовлетворении требований надежности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов), основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно - деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов изделий.

**Уметь:** проектировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности, выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности,** основанный на использовании полученных знаний и умений при проведении расчетов статически определимых и статически неопределимых деталей машин и механизмов на прочность, жесткость и устойчивость при статическом и динамическом нагружении.

#### 1.4.Объем дисциплины

##### Очная форма обучения

Виды учебной работы, формы контроля	Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	Учебные семестры, номер	
			3	4
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>51</b>	<b>34</b>
Лекции	51	51	34	17
Практические занятия	34	34	17	17
Лабораторные работы	–	–	–	–
<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>123</b>	<b>12,75</b>	<b>53</b>	<b>70</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>8</b>	<b>0,5</b>	<b>Зачет, 4</b>	<b>Зачет, 4</b>
<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>216</b>	<b>58,9</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>6</b>		<b>3</b>	<b>3</b>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение. Статика	Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Момент силы относительно центра и оси. Способы вычисления момента силы относительно оси. Пара сил. Теорема Вариньона. Теорема Пуансо. Условия равновесия твердого тела. Центр тяжести твердого тела. Трение.
P2	Кинематика	Задачи кинематики. Скорость и ускорение точки. Поступательное и вращательное движения. Угол поворота, угловая скорость и ускорение. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела. Основные определения сложного движения. Теорема о сложении скоростей. Плоское движение. Определение скоростей точек при плоском движении.
P3	Динамика	Законы Галилея - Ньютона. Инерциальная система отсчета. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Колебания. Механическая система. Классификация сил. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетической энергии. Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки.
P4	Понятия сопротивления материалов	Определение бруса (стержня), пластины и оболочки. Внешние силы и их классификация. Основные гипотезы и принципы, применяемые в сопротивлении материалов. Понятие о расчетной схеме. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях и деформациях. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями в поперечных сечениях стержня.
P5	Растяжение и сжатие	Растяжение и сжатие прямого стержня. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях прямого стержня. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Работа статической силы и потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса и допускаемые напряжения. Проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки.
P6	Напряженное и деформированное состояния в точке	Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Обобщенный Закон Гука. Чистый сдвиг как частный случай плоского напряженного состояния. Модуль сдвига.
P7	Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты площади. Определение положения центра тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции, сечения.
P8	Кручение	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость валов круглого сплошного и кольцевого сечений.



Р9	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	Чистый и поперечный прямой изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Главные напряжения при изгибе. Прочность балок при изгибе. Рациональные сечения балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров. Расчет балок на жесткость при изгибе.
Р10	Теории прочности	Назначение теорий прочности. Эквивалентное напряжение. Теории наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Теория наибольших касательных напряжений. Теория энергии формоизменения. Теория прочности Мора. Пределы применимости теорий прочности. Обзор новых теорий. Применение теорий прочности к расчету стержней в общем случае нагружения (при совместном изгибе, растяжении или сжатии и кручении). Понятия о современной трактовке условия равновесия тел с трещинами как основа кинетических теории разрушения.
Р11	Сложное сопротивление	Косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и опасных точек в сечении. Условие прочности. Определение прогибов. Внецентренное растяжение-сжатие стержней большой жесткости. Понятие о ядре сечения. Изгиб с кручением стержней круглого и прямоугольного поперечного сечения. Анализ напряженного состояния в точках сечения. Общий случай действия сил на стержень круглого и прямоугольного поперечного сечений. Определение опасных точек в сечении. Расчеты на прочность.
Р12	Потенциальная энергия деформации и общий метод определения перемещений в стержневых системах	Потенциальная энергия деформации стержневых систем. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Интеграл Мора. Способ Верещагина. Формулы Симпсона и трапеций. Матричная форма записи интеграла Мора. Определение перемещений матричным способом.
Р13	Расчет статически неопределимых систем	Анализ структуры простейших систем. Понятие о степени статической неопределимости системы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Расчет статически неопределимых балок, рам и ферм. Решение статически неопределимых задач при растяжении-сжатии методом сил. Использование симметрии системы при расчете статически неопределимых систем. Определение перемещений. Матричная форма метода сил.
Р14	Продольный и продольно-поперечный изгиб	Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая нагрузка. Устойчивость центрально сжатых стержней. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня при различных случаях опорных закреплений и пределы ее применимости. Потеря устойчивости при напря-

		жениях, превышающих предел пропорциональности (формула Ф.С. Ясинского). Расчет стержней на устойчивость по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений. Рациональные формы сечений сжатых стержней. Понятие об устойчивости плоской формы изгиба. Понятие о продольно-поперечном изгибе стержней.
P15	Расчет на динамические нагрузки	Основные типы динамических нагрузок, действующих на элементы конструкций. Расчеты на прочность с учетом инерционных нагрузок. Виды удара. Элементарная теория удара. Динамический коэффициент при ударе без учета собственной массы упругой системы. Учет собственной массы упругой системы при вертикальном и горизонтальном ударах в случаях растяжения (сжатия) и изгиба. Крутящий удар. Условия прочности и жесткости упругих систем при динамических нагрузках. Собственные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Учет сил сопротивления при колебаниях. Резонанс. Определение динамического коэффициента напряжений и перемещений в упругих системах. Условия прочности и жесткости.
P16	Расчет элементов конструкций за пределами упругости	Диаграмма деформирования и её схематизация. Растяжение-сжатие статически неопределимых систем, кручение стержней круглого сечения и изгиб балок в упругопластической стадии. Разгрузка и остаточные напряжения. Понятие о расчете конструкций по разрушающим нагрузкам. Несущая способность статически неопределимых систем. Понятие о расчете армированных элементов и элементов, выполненных из композитных материалов

\* Дисциплина может содержать деление только на разделы, без указания тем, либо только темы

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

[таблицы формируются отдельно для каждой формы и технологии обучения]

# Очная форма обучения

Объем модуля (зач. ед.): 9  
 Объем дисциплины (зач. ед.): 6

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по дисциплине (час.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям по модулю в рамках дисциплины (час.)																	
								Всего	Лекция	Практ. семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар. семинар.	Всего	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего	Контрольная работа*	Коллоквиум*																
<b>3 семестр</b>																																									
P1	Введение. Статика	4	2	2			2	2	2																																
P2	Кинематика	6	4	4			2	2	2																																
P2	Динамика	6	4	4			2	2	2																																
P4	Понятия сопротивления материалов	4	2	2			2	2	2																																
P5	Растяжение и сжатие	13	8	4	4		5	5	2	3																															
P6	Напряженное и деформированное состояние в точке	11	6	4	2		5	5	2	3																															
P7	Геометрические характеристики плоских сечений	11	6	4	2		5	5	2	3																															
P8	Кручение	11	6	4	2		5	5	2	3																															
P9	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	35	12	5	7		23	5	2	3																															
P10	Теории прочности	3	1	1			2	2	2																																
<b>4 семестр</b>																																									
P11	Сложное сопротивление	18	8	4	4		10	10	4	6																															
P12	Потенциальная энергия деформации и общий метод определения перемещений в стержневых системах	11	3	2	1		8	8	4	4																															
P13	Расчет статически неопределимых систем	42	10	4	6		32	8	4	4																															
P14	Продольный и продольно-поперечный изгиб	12	4	2	2		8	8	4	4																															
P15	Расчет на динамические нагрузки	15	7	3	4		8	8	4	4																															
P16	Расчет элементов конструкций за пределами упругости	6	2	2			4	4	4																																
	<b>Всего (час)</b> , без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:	<b>208</b>	<b>85</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>123</b>	<b>81</b>	<b>44</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>216</b>	<b>85</b>				<b>131</b>	В т. ч. промежуточная аттестация														<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.)» без учета подготовки к аттестационным мероприятиям»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы – «не предусмотрено».

#### 4.2. Практические занятия

[заполняется, если предусмотрено учебным планом, в ином случае указывается: «не предусмотрено»]

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
<b>3 семестр</b>			
P7	1	Геометрические характеристики плоских сечений	2
P5	2	Растяжение и сжатие	4
P8	3	Кручение прямых стержней	2
P6	4	Прямой изгиб. Определение внутренних усилий	2
P9	5	Нормальные напряжения при прямом изгибе	2
P9	6	Касательные напряжения при прямом изгибе	2
P6, P9	8	Полная проверка прочности балок	3
<b>4 семестр</b>			
P12	9	Определение перемещений в упругих системах	1
P11	10	Расчеты при сложном сопротивлении	4
P13	11	Расчет статических неопределимых систем методом сил	6
P15	12	Расчеты при динамических нагрузках	4
P14	13	Расчеты на устойчивость	2

**Всего:** 34

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ – «не предусмотрено».

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ – «не предусмотрено».

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ) – «не предусмотрено».

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов) – «не предусмотрено».

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

*«Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем» (по вариантам из сборника контрольных заданий).*

#### 4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

*«Сложные виды деформаций. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем» (по вариантам из сборника контрольных заданий).*

4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов – «не предусмотрено».

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ\*

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1 – P10				*	*		*					
P11 – P16				*	*		*					

\*отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины.

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1.Рекомендуемая литература

#### 9.1.1.Основная литература

1. Поляков А.А., Кольцов В.М. Сопротивление материалов и основы теории упругости: учебник / А.А. Поляков, В.М. Кольцов Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2008. 458 с. 152 экз
2. Поляков А.А., Кольцов В.М. Сопротивление материалов. Сложные виды деформаций: учебное пособие / А.А. Поляков, В.М. Кольцов Екатеринбург: УГТУ –УПИ, 2008. 239 с. <URL: [http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=10909](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10909)>.
3. Митюшов Е.А. Теоретическая механика / Е.А. Митюшов, С.А. Берестова. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 320 с. 760 экз
4. Баранов Г.Л. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов/ Г.Л. Баранов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 333 с. 127 экз

### 9.1.2.Дополнительная литература

1. Ицкович Г.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие для втузов / Г.М. Ицкович, А.С. Минин, А.И. Винокуров; под общ. ред. А.С. Минина. М.: Высшая школа, 1999. 592 с.  
<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447887>>.
2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: учебник для втузов / В.И. Феодосьев. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 597 с. 103 экз 2001 года
3. Миролубов И.Н. Сопротивление материалов: пособие по решению задач. 6-е изд., перераб. и доп. / И.Н. Миролубов, Ф.З. Алмаметов, Н.А. Курицын, И.Н. Изотов, Л.В. Яшина – СПб: Издательство «Лань», 2004 - 512 с. 212 экз 2009 года
4. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-ух ч. М.:Наука. Ч.1, 1965. 467с.; Ч.2, 1966. 332с. <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236625>>// 80 экз 2-ой части

### 9.2. Методические разработки

1. Еремеева И.В. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / И.В. Еремеева, Р.И. Никулина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногоубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.1. 72 с.
2. Игнатов Р.Г. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / Р.Г. Игнатов, Ф.Г. Лялина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногоубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.2. 65 с.
3. Гончаров К.А. Сопротивление материалов: учебное пособие / К.А. Гончаров, А.Л. Еремеев, И.В. Еремеева, В.В. Житков, О.Э. Зайцева, О.С. Ковалев, Ф.Г. Лялина, Р.И. Никулина, А.А. Поляков, В.Р. Сатаев, Д.Е. Черногоубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 149 с.
4. Чупин В.В. Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем: методические указания к курсовой работе / сост. В.В. Чупин Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 29 с.
5. Поляков А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006, 163 с.

### 9.3.Программное обеспечение

Microsoft Windows XP, Windows 7, Windows 8, Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013.

### 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-26020-83>

ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8239-89>

ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8240-97>

ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8509-93>

ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8510-86>

### 9.5. Электронные образовательные ресурсы

[список наименований ЭОР, имеющих статус «ЭОР УрФУ», с указанием режима доступа]  
[в случае отсутствия указывается: «не используются»]

1. Чупин В.В. Сопротивление материалов. Методические указания по выполнению курсовой работы «Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых

- систем». [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=9026](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9026)
2. Вознесенский А.А., Игнатов Р.Г., Кольцов В.М., Лялина Ф.Г., Никулина Р.И., Поляков А.А., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. Контрольные задания по курсу «Сопrotивление материалов». [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=292](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=292)
  3. Гончаров К.А., Еремеев А.Л., Еремеева И.В., Житков В.В., Зайцева О.Э., Ковалев О.С., Лялина Ф.Г., Никулина Р.И., Поляков А.А., Сатаев В.Р., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ». [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=8745](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=8745)
  4. Поляков А.А., Кольцов В.М. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ. [http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=7225](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7225)
  5. Еремеева И.В., Никулина Р.И., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.1. Контрольные задания. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=9551](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9551)
  6. Игнатов Р.Г., Лялина Ф.Г., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.2 Контрольные задания. [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=9552](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=9552)

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Компьютерный класс на 12 посадочных мест с видеопроектором (ГУК-111), который оснащён программным обеспечением, позволяющим выполнять расчётно-графические, курсовые работы и НИРС.

Лаборатория испытания материалов (ГУК-111), которая оснащена необходимым оборудованием и приборами для испытания материалов и конструкций.

Более эффективно занятия проводятся в аудитории, оснащённой компьютером, мультимедийным проектором и выдвижным экраном.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

[Заполняется в случае использования балльно-рейтинговой системы, в ином случае указывается «не используется»]

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**3 семестр**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекций</i>	3, 1-17	20
<i>Расчетно-графическая работа</i>	3, 1-17	80
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – ЗАЧЕТ*</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение практических занятий</i>	3, 1-17	20
<i>Выполнение практических заданий</i>	3, 1-17	80
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>		

**4 семестр**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекций</i>	4, 1-17	20
<i>Выполнение курсовой работы</i>	4, 1-17	80
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – ЗАЧЕТ*</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		



<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение практических занятий</i>	4, 1-17	20
<i>Выполнение практических заданий</i>	4, 1-17	80
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>		

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы / проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Сдача задач курсовой работы в срок	4, 1-17	20
Защита	4, 1-17	70
Оформление	4, 1-17	10
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0,6</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,4</b>		

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 3	<b>0,5</b>
Семестр 4	<b>0,5</b>

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Для проведения промежуточной аттестации используется: СМУДС УрФУ и билеты для традиционной формы приема зачетов и экзаменов.

*Структура тестовых материалов при использовании СМУДС УрФУ*

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте	
	Сопротивление материалов	110	Введение в курс «Сопротивление материалов»	v111	Основные понятия, определения, допущения и принципы	1	
				v112	Внешние силы. Расчетная схема	1	
				v113	Внутренние силы и напряжения. Метод сечений	1	
				v114	Перемещения и деформации	1	
		120	Геометрические характеристики поперечных сечений стержня		v121	Статические моменты. Центр тяжести плоской фигуры	1
					v122	Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простых и сложных сечений	1
					v123	Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей	1
					v124	Зависимость между моментами инерции при повороте координатных осей	1
					v125	Главные оси и главные моменты инерции	1
					v126	Радиус инерции. Момент сопротивления	1
					210	Растяжение и сжатие	
		v212	Испытания кон-	1			

			струкционных материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия при испытаниях материалов. Механические свойства и механические характеристики материалов	
		v213	Расчеты на прочность и жесткость стержней и простейших конструкций	1
		v214	Потенциальная энергия при растяжении-сжатии	1
220	Сдвиг. Кручение	v221	Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез)	1
		v222	Кручение. Крутящий момент. Деформации и напряжения	1
		v223	Расчет на прочность и жесткость при кручении	1
230	Плоский прямой изгиб	v231	Поперечная сила и изгибающий момент и их эпюры	1
		v232	Напряжения в поперечном сечении балки	1
		v233	Расчет балок на прочность	1
		v234	Главные напряжения при прямом изгибе. Полная проверка прочности балок	1
		v235	Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость	1
		v236	Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод начальных параметров	1
310	Напряженно - деформируемое состояние в точке	v311	Виды напряженного состояния. Напряженное состояние в точке	1

		v312	Главные площадки и главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения	1
		v313	Связь между деформациями и напряжениями при объемном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука	1
		v314	Удельная упругая энергия деформации объемного напряженного состояния	1
320	Теории прочности	v321	Классические и энергетическая теория прочности. Теория прочности Мора. Единая теория прочности	1
		v322	Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии	1
410	Сложное сопротивление	v411	Косой изгиб	1
		v412	Изгиб с растяжением-сжатием. Внецентренное растяжение-сжатие стержня	1
		v413	Изгиб с кручением стержней круглого сечения	1
		v414	Построение эпюр внутренних усилий для пространственных брусьев с ломаной осью. Напряжения и деформации в пространственных брусьях	1
420	Статически неопределимые системы	v421	Определение перемещений с помощью интегралов Мора. Правило Верещагина	1
		v422	Статическая неопределимость. Степень статиче-	1

				ской неопределенности	
			v423	Метод сил	1
			v424	Расчет простейших статически неопределимых систем	1
	430	Устойчивость сжатых стержней	v431	Устойчивое и неустойчивое упругое равновесие. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня	1
			v432	Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня и пределы ее применимости	1
			v433	Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы	1
			v434	Устойчивость за пределом пропорциональности. Расчет сжатых стержней на устойчивость	1
	510	Соппротивление динамическим нагрузкам	v511	Расчет на прочность с учетом сил инерции	1
			v512	Прочность при ударных нагрузках	1
	520	Соппротивление периодически меняющимся во времени нагрузкам	v521	Расчеты на прочность при колебаниях	1
			v522	Основные понятия и определения при расчетах на выносливость	1
			v523	Расчет на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени	1
<b>Всего заданий</b>					<b>46</b>

Номер спецификации: \_\_\_\_\_ (указать номер спецификации, сохраненной в портале СМУДС).

Время тестирования 90 мин.

Число заданий в тесте 46 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий** – *«не предусмотрено»*.

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий** – *«не предусмотрено»*.

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы** – *«не предусмотрено»*.

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Какие случаи деформации бруса называются центральным растяжением или сжатием?
2. Как вычисляется значение продольной силы в произвольном поперечном сечении бруса?
3. Что представляет собой эпюра продольных сил и как она строится?
4. Как распределены нормальные напряжения в поперечных сечениях центрально растянутого или сжатого бруса и чему они равны?
5. Что называется модулем упругости  $E$ ? Как влияет величина  $E$  на деформации бруса?
6. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения?
7. Какие три характерных вида задач встречаются при расчете прочности конструкций?
8. Какое напряженное состояние называется пространственным (трехосным), плоским (двухосным) и линейным (одноосным)?
9. Чему равна сумма нормальных напряжений на любых двух взаимно перпендикулярных площадках?
10. Что представляют собой главные напряжения и главные площадки? Как расположены главные площадки друг относительно друга?
11. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?
12. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?
13. Что называется осевым, полярным и центробежными моментами инерции сечения?
14. Как определяются координаты центра тяжести простого и сложного сечения?
15. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?
16. Какие оси называются главными осями инерции?
17. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?
18. Что представляют собой эпюры крутящих моментов и как они строятся?
19. Что называется полным и относительным углом закручивания бруса?

20. Перечислите предпосылки теории кручения прямого бруса круглого поперечного сечения.
21. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса круглого сечения при кручении и как они направлены?
22. Что называется жесткостью сечения при кручении?
23. Что называется чистым и поперечным изгибом?
24. Как вычисляется изгибающий момент в поперечном сечении бруса?
25. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки? Выведите эту формулу.
26. Что называется жесткостью сечения при изгибе?
27. Что представляют собой теории прочности?
28. В чем сущность третьей теории прочности? Напишите условие прочности по этой теории. Укажите ее недостатки.
29. В чем сущность четвертой теории прочности? Укажите область применения этой теории.
30. В чем сущность теории прочности Мора?

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**  
<http://test.ls.urfu.ru/bank/disciplines/51/parts>

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля - «не используются»**

**8.3.8. Интернет-тренажеры - «не используются»**

**8.3.9. Задания для расчетно-графических работ**

Еремеева И.В., Никулина Р.И., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В.  
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.1. Контрольные задания.  
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/9551>

**8.3.10. Задания для курсовых работ**

Игнатов Р.Г., Лялина Ф.Г., Поляков А.А., Черногубов Д.Е., Чупин В.В.  
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ч.2 Контрольные задания.  
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/9552>