

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 27.03.02 Управление качеством
Профиль – Управление качеством в производственно-технологических системах
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Электроэнергетика транспорта

Общая трудоемкость в з.е. – 4 Формы промежуточной аттестации в семестрах:
Часов по учебному плану – 108 зачет 4

Очная форма обучения	Распределение часов дисциплины по семестрам		
	Семестр	4	Итого
	Число недель в семестре	18	
	Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий		54	54
– лекции		18	18
– лабораторные		36	36
Самостоятельная работа		54	54
	Итого	108	108

ИРКУТСК



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 869, и на основании учебного плана по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах», утвержденного Учёным советом ИрГУПС «30» апреля 2020 г. протокол № 10.

Программу составил:
старший преподаватель

Т.В. Ишина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроэнергетика транспорта», протокол от «17» апреля 2020 г. № 9

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

В.А. Тихомиров

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление качеством и инженерная графика», протокол от «30» апреля 2020 г. № 8

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

Е.Д. Молчанова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование знаний, умений и навыков в области электротехники и электроники, необходимых для анализа состояния и динамики объектов деятельности при управлении качеством в производственно-технологических системах
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей
2	освоение физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических и электронных устройств
3	получение навыков применения ГОСТов, единой системы конструкторской документации при чтении и выполнении схем и графиков
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудоового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.05 «Математика»
2	Б1.Б.08 «Физика»
3	Б1.Б.19 «Химия»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.09 «Метрология и сертификация»
2	Б1.Б.14 «Безопасность жизнедеятельности»
3	БЗ.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	физическую сущность электрических и магнитных явлений, базовых законов электротехники, основные определения и понятия электротехники; условное графическое и буквенное обозначение элементов электрических и магнитных цепей
Уметь	производить расчет основных параметров электрических и магнитных цепей, используя базовые законы электротехники
Владеть	навыками расчета простых электрических и магнитных цепей
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	физические процессы и функциональные свойства электротехнических и электронных устройств, технические характеристики современного электротехнического и электронного оборудования
Уметь	выбирать методы для проведения теоретического и экспериментального анализа и расчета сложного современного электротехнического оборудования
Владеть	методами математического анализа режимов электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	методы и современные компьютерные технологии для решения технических и технологических проблем эксплуатации объектов деятельности при управлении качеством в производственно-технологических системах
Уметь	выбирать оптимальные методы математического анализа и моделирования для экспериментального исследования режимов работы электротехнических устройств
Владеть	методами математического анализа и моделирования для исследования режимов работы электротехнических устройств, использовать методы для экспериментального исследования современного электротехнического и электронного оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия, определения и законы электрических и магнитных цепей, назначение и устройство современного электротехнического и электронного оборудования
2	основные положения расчетных методов электротехники, применяемых для анализа электрических и магнитных цепей; технические характеристики современного электротехнического и электронного оборудования
3	методы математического анализа, моделирования и экспериментального исследования режимов работы электротехнических устройств
4	элементную базу, структурные схемы, характеристики современных электронных устройств
Уметь	
1	решать типовые задачи электрических и магнитных цепей, применяя законы электротехники
2	выбирать методы для теоретического исследования сложных электротехнических и электронных систем
3	выбирать оптимальные методы математического анализа и моделирования для экспериментального исследования режимов работы электротехнических устройств
4	составлять принципиальные электрические схемы
Владеть	
1	расчетом простых электрических и магнитных цепей
2	методами математического анализа режимов электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока
3	методами математического анализа, моделирования и экспериментального исследования режимов работы электротехнических и электронных устройств
4	единой системой конструкторской документации при чтении и составлении схем и графиков

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1. Линейные электрические цепи при постоянных токах и напряжениях				
1.1	Понятие «Электротехника». Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы электрических цепей. Основные режимы работы электрической цепи. Методы расчета цепей постоянного тока с одним источником электрической энергии. Мощность в электрических цепях постоянного тока. Проверка расчёта токов по балансу мощностей /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.2	Виды соединения элементов электрических цепей. Метод эквивалентного преобразования соединения пассивных элементов «звездой» и «треугольником». Основные методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока: метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов (метод двух узлов). Определение токов в ветвях /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.3	«Исследование основных режимов работы электрической цепи на примере линии электропередачи» /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.4	«Исследование основных методов расчета электрических цепей постоянного тока» /Лаб/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.5	РГР, задача 1, «Расчёт разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками электрической энергии» /Ср/	4	12	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, проработка лекционного материала /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.0	Раздел 2. Линейные однофазные электрические цепи при синусоидальных токах и напряжениях				
2.1	Основные параметры синусоидальных величин. Элементы цепей переменного тока (резистивный, индуктивный, емкостной). Анализ цепей однофазного синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении резистивного, индуктивного и емкостного элементов (векторные диаграммы напряжений и тока, треугольники сопротивлений, мощностей). Резонанс напряжений и резонанс токов. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Баланс мощностей в цепях переменного тока /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	«Экспериментальное определение параметров простых электрических цепей синусоидального тока» /Лаб/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.3	«Исследование цепей однофазного синусоидального тока при последовательном соединении резистора, катушки, конденсатора» /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.4	«Исследование цепей однофазного	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2

	синусоидального тока при параллельном соединении резистора, катушки, конденсатора» /Лаб/				Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.5	РГР, задача 2, «Расчёт цепей однофазного синусоидального тока» /Ср/	4	12	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.6	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, проработка лекционного материала /Ср/	4	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.0	Раздел 3. Трёхфазные электрические цепи				
3.1	Области применения трехфазных систем. Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Соотношения между линейными и фазными напряжениями, методика определения фазных и линейных токов, тока в нейтральном проводе, построение векторных диаграмм при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трёхфазных цепей /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.2	«Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «звездой»» /Лаб/	4	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.3	«Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «треугольником»» /Лаб/	4	3	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.4	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, проработка лекционного материала /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.0	Раздел 4. Магнитные цепи				
4.1	Классификация магнитных цепей. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.2	Проработка лекционного материала /Ср/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.0	Раздел 5. Электромагнитные устройства и электрические машины				
5.1	Трансформаторы, назначение, области применения, устройство и принцип действия. Коэффициент трансформации. Анализ рабочего процесса трансформатора. Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания, внешняя характеристика трансформатора. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия. Независимое, параллельное, последовательное и смешанное возбуждение. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия. Скольжение и механическая характеристика асинхронного двигателя /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.2	Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.3	Исследование основных характеристик двигателей	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2

	постоянного тока /Лаб/				Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.4	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.0	Раздел 6. Основы электроники				
6.1	Нелинейные элементы в цепях постоянного тока. Электронная проводимость, р-п-переход. Полупроводниковые диоды, их классификация, назначение и характеристики, параметры. Выпрямители. Схемы однофазных однополупериодных и двухполупериодных (мостовых) выпрямителей. Представления о применении сглаживающих фильтров /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.2	Биполярный транзистор, схемы включения, основные режимы работы, характеристики и параметры. Простейшие усилители на транзисторах. Усилительные каскады. Электрические фильтры и их классификация. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, таблицы истинности /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.3	Исследование полупроводникового диода /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.4	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.5	Исследование простейших фильтрующих цепей /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.6	Исследование цифровых схем /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.7	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	6	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.0	Раздел 7. Электрические измерения				
7.1	Виды, методы и средства измерений, определения, классификация. Метрологические характеристики средств измерений. Измерения тока и напряжения, способы включения в сеть амперметров и вольтметров, способы расширения их пределов измерений /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.2	Определение метрологических характеристик электроизмерительных приборов /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.3	Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.4	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	4	ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Немцов М.В.	Электротехника и электроника.	М.: Кнорус, 2016	35
Л1.2	Лачин В.И., Савелов Н.С.	Электроника: учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2014	63
Л1.3	Данилов И.А.	Общая электротехника: учебное пособие. Ч. 1.	М.: Юрайт, 2017	25
Л1.4	Данилов И.А.	Общая электротехника: учебное пособие. Ч. 2.	М.: Юрайт, 2017	25

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Белов Н.В., Волков Ю.С.	Электротехника и основы электроники: учебное пособие.	СПб.: Лань, 2012	26
Л2.2	Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я.	Электротехника и основы электроники: учебник.	СПб.: Лань, 2012	26

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Лустенберг, Г.Е.	Электротехника: учеб.-метод. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2018	91
Л3.2	Кудряшова Г.Г.	Общая электротехника и электроника. Расчет линейных электрических цепей: учеб.-метод. пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2019	150

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" http://www.e.lanbook.com			
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru			
6.2.3	Электронная библиотека изданий ФГБОУ «УМЦ ЖДТ» http://library.miit.ru/fulltext.php			

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы	
6.3.1 Базовое программное обеспечение	
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	NI Multisim 11 Education (National Instruments). Пакет программ для моделирования электронных схем. Part Number: 779878-3510 serial number: M76X93647
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Интернет-энциклопедия Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/
6.3.3.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	ГОСТ 2.702-2011 Правила выполнения электрических схем
6.4.2	ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория Г-117 «Электротехника и электроника». Оснащение лаборатории: 3 стендов стационарного типа «Электротехника и электроника» для фронтального проведения лабораторных работ, измерительные приборы (мультиметры, аналоговые приборы, осциллографы). Учебная лаборатория Г-115 «Электротехника». Оснащение лаборатории: 2 стендов стационарного типа «Электротехника и электроника» для фронтального проведения лабораторных работ, измерительные приборы (мультиметры, аналоговые приборы, осциллографы)
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Г-315, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Лекция	Написание конспекта обязательно. В нем кратко, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выделять ключевые слова, термины. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторное занятие	Лабораторные работы построены на работе в малых группах с анализом конкретных ситуаций, применяются технологии виртуальных измерительных приборов. При подготовке к выполнению лабораторных работ обучающимся рекомендуется изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, используя основную и дополнительную

	<p>литературу, лекционный материал; произвести необходимые предварительные расчеты; подготовить протокол отчета с соблюдением требований к оформлению лабораторной работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017), после проведения эксперимента, произвести расчеты, построить требуемые зависимости, написать выводы, опираясь на полученные результаты.</p>
Самостоятельная работа	<p>Расчетно-графическая работа (РГР) РГР выполняется после изучения соответствующего раздела. Варианты РГР выдаются преподавателем. При выполнении РГР рекомендуется изучить теоретический материал по данной теме, проанализировать решения задач, приведенных в учебниках и задачниках, несколько задач решить самостоятельно. РГР оформляется на листах формата А4, решение должно иллюстрироваться схемами, чертежами, векторными диаграммами и т.д. На электрических схемах должны быть показаны положительные направления токов. РГР оформляется с соблюдением требований к оформлению РГР (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017)</p>
	<p>Подготовка к защите лабораторных работ При подготовке к защите лабораторной работе рекомендуется изучить теоретический материал по теме работы, используя основную и дополнительную литературу, лекционный материал, самостоятельно выполнить несколько типовых заданий, проработать ответы на контрольные вопросы к данной лабораторной работе</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника

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

Дисциплина «Электротехника и электроника» участвует в формировании компетенции:
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ПК-1
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-1	способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	Б1.Б.08 Физика	2	1
		Б1.Б.09 Метрология и сертификация	5	4
		Б1.В.03 Средства и методы управления качеством	6	5
		Б1.В.ДВ.04.01 Теоретическая механика	3	2
		Б1.В.ДВ.04.02 Динамика механических систем	3	2
		Б1.В.ДВ.05.01 Анализ и диагностика финансовой информационной базы управления	7	6
		Б1.В.ДВ.07.01 Электротехника и электроника	4	3
		Б1.В.ДВ.07.02 Электроника	4	3
		Б1.В.11 Аудит системы менеджмента качества	7	6
		Б2.В.02(П) Производственная – по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	4	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	7

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-1
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	Разделы 1-7 РПД	Минимальный уровень	Знать: физическую сущность электрических и магнитных явлений, базовых законов электротехники, основные определения и понятия электротехники; условное графическое и буквенное обозначение элементов электрических и магнитных цепей Уметь: производить расчет основных параметров электрических и магнитных цепей, используя базовые законы электротехники Владеть: навыками расчета простых электрических и магнитных цепей
			Базовый уровень	Знать: физические процессы и функциональные свойства электротехнических и электронных устройств, технические характеристики

				<p>современного электротехнического и электронного оборудования</p> <p>Уметь: выбирать методы для проведения теоретического и экспериментального анализа и расчета сложного современного электротехнического оборудования</p> <p>Владеть: методами математического анализа режимов электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: методы и современные компьютерные технологии для решения технических и технологических проблем эксплуатации объектов деятельности при управлении качеством в производственно-технологических системах</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные методы математического анализа и моделирования для экспериментального исследования режимов работы электротехнических устройств</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования для исследования режимов работы электротехнических устройств, использовать методы для экспериментального исследования современного электротехнического и электронного оборудования</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	1	Текущий контроль	Раздел 1. Тема «Исследование основных режимов работы электрической цепи на примере линии электропередачи»	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
2	2-3	Текущий контроль	Раздел 1. Тема «Исследование основных методов расчета электрических цепей постоянного тока»	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
3	1-3	Текущий контроль	Раздел 1. РГР, задача 1: «Расчёт разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками электрической энергии»	ПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно)
4	4-5	Текущий контроль	Раздел 2. Тема «Экспериментальное определение параметров простых электрических цепей синусоидального тока»	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
5	5	Текущий контроль	Раздел 2. Тема «Исследование цепей однофазного синусоидального тока при последовательном соединении резистора, катушки, конденсатора»	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
6	6	Текущий контроль	Раздел 2. Тема «Исследование цепей однофазного синусоидального тока при параллельном соединении резистора, катушки, конденсатора»	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
7	4-6	Текущий контроль	Раздел 2. РГР, задача 2: «Расчёт цепей однофазного синусоидального тока»	ПК-1	Расчетно-графическая работа

					(письменно)
8	7-8	Текущий контроль	Раздел 3. Тема «Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «звездой»».	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
9	8-9	Текущий контроль	Раздел 3. Тема «Исследование трёхфазных цепей при соединении приёмников «треугольником»».	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
10	10	Текущий контроль	Раздел 5. Тема «Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора»	ПК-1	Защита лабораторной работы (устно)
11	11	Текущий контроль	Раздел 5. Тема «Исследование основных характеристик двигателей постоянного тока»	ПК-1	Защита лабораторной работы (устно)
12	12	Текущий контроль	Раздел 6. Тема «Исследование полупроводникового диода»	ПК-1	Защита лабораторной работы (устно)
13	13	Текущий контроль	Раздел 6. Тема «Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе»	ПК-1	Защита лабораторной работы (устно)
14	14	Текущий контроль	Раздел 6. Тема «Исследование простейших фильтрующих цепей»	ПК-1	Защита лабораторной работы (устно)
15	15	Текущий контроль	Раздел 6. Тема «Исследование цифровых схем»	ПК-1	Защита лабораторной работы (устно)
16	16	Текущий контроль	Раздел 7. Тема «Определение метрологических характеристик электроизмерительных приборов».	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
17	17	Текущий контроль	Раздел 7. Тема «Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра».	ПК-1	Защита лабораторной работы (письменно)
18	18	Форма промежуточной аттестации – зачет	Раздел 1. Линейные электрические цепи при постоянных токах и напряжениях Раздел 2. Линейные однофазные электрические цепи при синусоидальных токах и напряжениях Раздел 3. Трёхфазные электрические цепи Раздел 4. Магнитные цепи Раздел 5. Электромагнитные устройства и электрические машины Раздел 6. Основы электроники Раздел 7. Электрические измерения	ПК-1	Собеседование (устно). Тестирование (компьютерные технологии)

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Текущий контроль осуществляется преподавателем в следующих формах: проведением опроса в виде компьютерного теста, письменной или устной защитой лабораторных работ, контроль выполнения расчетно-графической работы.

Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся.	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету по разделам

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета

Зачет

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы, владеет основными понятиями и определениями, знает сущность основных законов электротехники и умеет применять их к решению практических задач, показал глубокие знания в области современного электротехнического оборудования, успешно выполнил и защитил предусмотренные программой расчетно-графические и лабораторные работы.	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы, владеет основными понятиями и определениями, знает сущность основных законов электротехники. При решении практических задач допускает небольшие неточности, выполнил предусмотренные программой расчетно-графические и лабораторные работы. Отвечает не на все дополнительные вопросы.	Базовый

	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы, в не полном объеме владеет основными понятиями, определениями законами электротехники, с существенными неточностями выполнил практические задания, выполнил предусмотренные программой расчетно-графические и лабораторные работы. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся не выполнил предусмотренные программой расчетно-графические и лабораторные работы, не умеет применять основные законы электротехники к решению практических задач, не отвечает на дополнительные вопросы.	Компетенции не сформированы

Тестирование

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Расчетно- графическая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017).
«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень

Защита лабораторной работы

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся полностью выполнил экспериментальную часть лабораторной работы. Самостоятельно и правильно выполнил расчетную и графическую части работы. Оформил лабораторную работу с соблюдением требований к оформлению лабораторной работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017). При устной защите работы правильно ответил на теоретические вопросы, при письменной защите работы показал владение навыками применения основных теоретических положений электротехники при решении практических задач.
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил экспериментальную часть лабораторной работы. При выполнении расчетной и графической частей работы допустил ошибки. Оформил лабораторную работу без соблюдения требований к оформлению лабораторной работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017). При устной защите работы ответил не на все теоретические вопросы, при письменной защите работы не сумел применить основные теоретические положения к решению практических задач.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

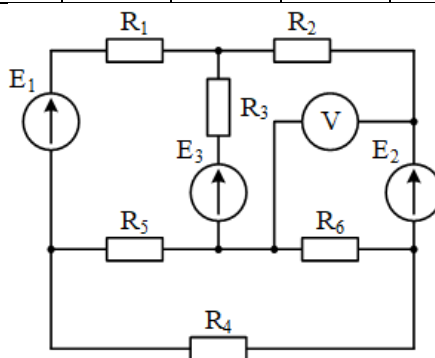
Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Расчёт разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками электрической энергии»

Для цепи, изображённой на рисунке необходимо:

1. Составить уравнения для определения токов в ветвях путём непосредственного применения законов Кирхгофа. Решать систему уравнений не следует.
2. Определить токи в ветвях методом контурных токов.
3. Составить баланс мощностей.
4. Построить потенциальную диаграмму для контура, включающего два источника ЭДС.
5. Определить показание вольтметра.

Значения ЭДС активных элементов и сопротивлений резистивных элементов приведены в таблице.

E_1 В	E_2 В	E_3 В	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	R_4 Ом	R_5 Ом	R_6 Ом
100	50	120	40	80	50	90	50	40



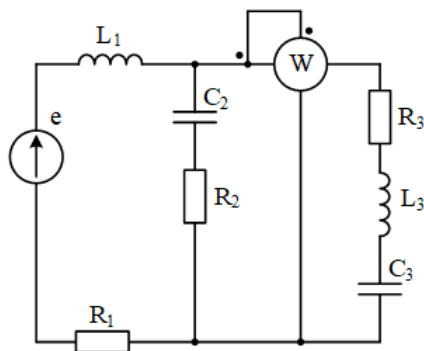
Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме «Расчёт цепей однофазного синусоидального тока»

Для электрической цепи синусоидального однофазного тока, представленной на рисунке, заданы параметры источника электрической энергии и всех элементов цепи. Частота питающей сети 50 Гц.

Необходимо выполнить следующее:

1. Определить токи в ветвях заданной электрической цепи, используя комплексный метод расчёта.
2. Составить баланс мощностей в комплексном виде.
3. Записать мгновенное значение тока в неразветвлённой части цепи.
4. Определить показание ваттметра.
5. Для любого замкнутого контура, содержащего источник ЭДС, построить векторную диаграмму напряжений, совмещённую с векторной диаграммой токов.

E_m В	φ_e град	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	L_1 мГн	L_2 мГн	L_3 мГн	C_1 мкФ	C_2 мкФ	C_3 мкФ
84.6	30	10	20	12	32	—	19.2	—	531	177



3.2 Типовые задания для защиты лабораторных работ

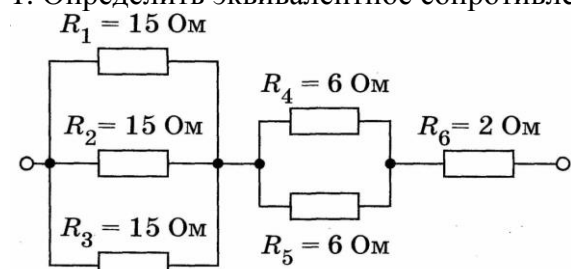
Ниже приведены образцы типовых задач и перечень теоретических вопросов для защиты лабораторных работ по темам, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Перечень типовых теоретических вопросов к защите лабораторных работ

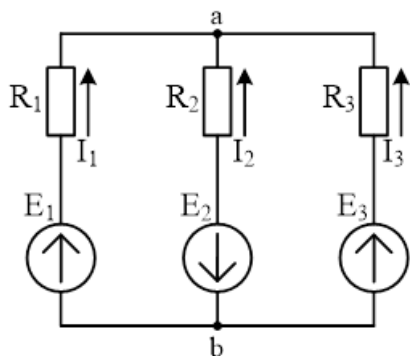
1. Описать рабочий процесс трансформатора.
2. Объяснить принцип действия машины постоянного тока в режиме генератора.
3. Привести классификацию полупроводниковых диодов.
4. Что называется входной характеристикой транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером?
5. Объяснить принцип работы фильтра нижних частот.

Образцы типовых задач для защиты лабораторных работ

1. Определить эквивалентное сопротивление цепи.



2. Определить значения токов во всех ветвях цепи методом контурных токов, если $R_1 = R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $E_1 = 1 \text{ В}$, $E_2 = 3 \text{ В}$, $E_3 = 5 \text{ В}$.



3. Комплексное сопротивление двухполюсника $\underline{Z} = 30 \cdot e^{j \cdot 60}$ Ом. Определить активное сопротивление двухполюсника, нарисовать ЭЦ, которой соответствует заданное сопротивление.
4. Определить значение индуктивности для катушки L при резонансном значении ёмкости конденсатора $C = 12$ мкФ в последовательной RLC-цепи.
5. Освещение здания питается от четырехпроводной трехфазной сети с линейным напряжением $U_{л} = 380$ В. Первый этаж питается от фазы "А" и потребляет мощность 1760 Вт, второй – от фазы "В" и потребляет мощность 2200 Вт, третий – от фазы "С", его мощность 2640 Вт. Составить электрическую схему цепи, рассчитать токи, потребляемые каждой фазой, и ток в нейтральном проводе, вычислить активную мощность всей нагрузки. Построить векторную диаграмму.

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету

Раздел 1 «Линейные электрические цепи при постоянных токах и напряжениях»

- 1.1 Электрическая цепь, её состав, назначение источников питания, приёмников и вспомогательных элементов. Схема электрической цепи. Виды схем, условно-графические обозначения основных элементов.
- 1.2 Топологические понятия: «ветвь, узел, контур». Правило знаков для токов, ЭДС, напряжений на схемах.
- 1.3 Закон Ома для участка цепи с пассивными элементами. Применение закона Ома для участка цепи, содержащей ЭДС. Понятия: «сопротивление, проводимость», их выражения для проводника.
- 1.4 Первый и второй законы Кирхгофа, методика составления уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.
- 1.5 Баланс мощностей в электрических цепях постоянного тока.
- 1.6 Двухполюсники активные, пассивные. Параметры, характеризующие двухполюсники. Режимы работы простейшей цепи: холостой ход, короткое замыкание, номинальный, согласованный.
- 1.7 Анализ цепей с одним источником питания энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединениях пассивных приёмников.
- 1.8 Метод эквивалентного преобразования соединения пассивных элементов «звездой» и «треугольником».
- 1.9 Расчёт сложных электрических цепей путём непосредственного применения законов Кирхгофа.
- 1.10 Расчёт сложных электрических цепей методом контурных токов.
- 1.11 Расчёт сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора.
- 1.12 Расчёт сложных электрических цепей методом узловых потенциалов. Метод двух узлов.

Раздел 2 «Линейные однофазные электрические цепи при синусоидальных токах и напряжениях»

- 2.1 Принцип получения переменной ЭДС, напряжения, тока, параметры, характеризующие синусоидальные функции во времени.
- 2.2 Мгновенные, амплитудные, действующие и средние значения токов, напряжений, ЭДС. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами, волновые и векторные диаграммы.
- 2.3 Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Формула Эйлера. Показательная, тригонометрическая и алгебраическая формы записи.
- 2.4 Элементы и параметры цепей переменного тока с резистивным элементом, волновая и векторная диаграммы.
- 2.5 Элементы и параметры цепей переменного тока с индуктивным элементом, волновая и векторная диаграммы.

- 2.6 Элементы и параметры цепей переменного тока с ёмкостным элементом, волновая и векторная диаграммы.
- 2.7 Мощность в однофазных цепях переменного тока: активная, реактивная, полная. Баланс мощностей в цепях переменного тока.
- 2.8 Цепь переменного тока с последовательным соединением резистивного элемента и катушки индуктивности. Векторная диаграмма. Треугольники сопротивлений и мощностей.
- 2.9 Цепь переменного тока с последовательным соединением резистивного элемента и конденсатора. Векторная диаграмма. Треугольники сопротивлений и мощностей.
- 2.10 Цепь переменного тока, содержащая последовательно соединённые резистивный элемент, индуктивную катушку и конденсатор. Резонанс напряжений. Векторные диаграммы.
- 2.11 Цепь переменного тока, содержащая параллельно соединённые резистивный элемент, индуктивную катушку, конденсатор. Резонанс токов. Векторные диаграммы.
- 2.12 Расчёт цепей переменного тока комплексным методом с применением законов Ома и Кирхгофа.

Раздел 3 «Трёхфазные электрические цепи»

- 3.1 Области применения трёхфазных систем. Простейший трёхфазный генератор. Симметричная система ЭДС.
- 3.2 Способы соединения фаз трёхфазного источника питания, соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами.
- 3.3 Симметричная и несимметричная нагрузка трёхфазных цепей. Равномерные и неоднородные приёмники.
- 3.4 Анализ трёхфазных цепей с приёмниками, соединёнными «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузках для четырёхпроводной системы. Построение векторной диаграммы.
- 3.5 Анализ трёхфазной цепи с приёмниками, соединёнными «треугольником» при симметричной и несимметричной нагрузках. Построение векторной диаграммы.
- 3.6 Определение активной, реактивной и полной мощности в трёхфазных цепях при симметричной и несимметричной нагрузках.
- 3.7 Измерение активной мощности в трёхфазных цепях.

Раздел 4 «Магнитные цепи»

Классификация магнитных цепей.

- 4.1 Основные величины, характеризующие магнитное поле.
- 4.2 Закон полного тока.
- 4.3 Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
- 4.4 Расчет неразветвленных магнитных цепей.

Раздел 5 «Электромагнитные устройства и электрические машины»

- 5.1 Трансформаторы, назначения и области применения трансформаторов.
- 5.2 Устройство и принцип действия трансформатора.
- 5.3 Анализ рабочего процесса трансформатора. Коэффициент трансформации.
- 5.4 Схема замещения трансформатора. Определение параметров схемы замещения трансформатора (опыты холостого хода и короткого замыкания).
- 5.6 Внешняя характеристика трансформатора.
- 5.7 Электрические машины. Общие сведения. Классификация электрических машин.
- 5.9 Назначение и конструктивное исполнение основных частей машины постоянного тока.
- 5.10 Принцип действия машины постоянного тока в режиме генератора и двигателя.
- 5.11 Независимое, параллельное, последовательное и смешанное возбуждение машин постоянного тока.
- 5.12 Асинхронные машины. Устройство и принцип действия в режиме двигателя.

Раздел 6 «Основы электроники»

- 6.1 Нелинейные элементы, характеристики и параметры нелинейных элементов.

- 6.2 Основы электроники. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход.
- 6.3 Полупроводниковые диоды: виды, характеристики, область применения. Выпрямительные устройства. Применение сглаживающих фильтров.
- 6.4 Биполярный транзистор. Схемы включения биполярного транзистора, режимы работы. Основные параметры и характеристики биполярных транзисторов.
- 6.5 Простейшие усилители на транзисторах. Усилительные каскады.
- 6.6 Электрические фильтры и их классификация.
- 6.7 Схемы простейших фильтрующих RC-цепей.
- 6.8 Частотные характеристики фильтров.
- 6.9 Цифровая электроника

Раздел 7 «Электрические измерения»

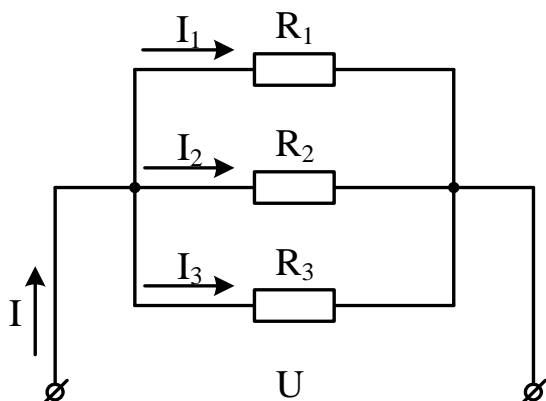
- 7.1. Основные понятия и определения, классификация средств измерения и основные характеристики электроизмерительных приборов.
- 7.2 Виды и методы измерений.
- 7.3 Погрешности измерения: абсолютная, приведённая, относительная. Класс точности средства измерения.
- 7.4 Измерения тока и напряжения, способы включения в сеть амперметров и вольтметров, способы расширения их пределов измерений

3.4 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

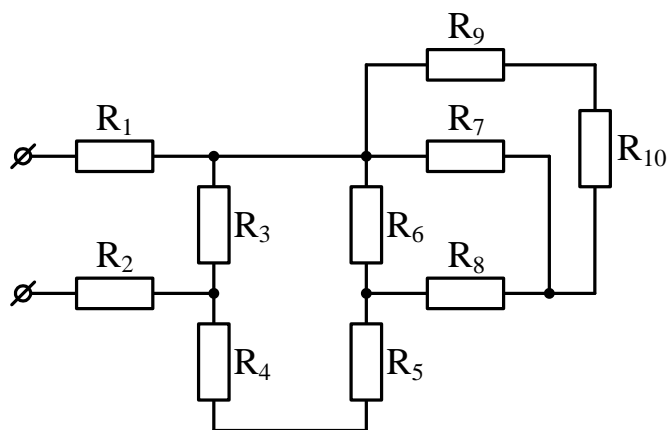
1. Линейная электрическая цепь постоянного тока содержит два последовательно соединенных резистора с сопротивлениями $R_1 = 25 \text{ Ом}$, $R_2 = 20$. Определить эквивалентное сопротивление цепи.
2. Действующее значение синусоидального напряжения равно 50 В, начальная фаза – 30° . Записать выражение мгновенного значения этого напряжения.
3. Определить сопротивление емкостного элемента, включенного в цепь синусоидального тока, если ёмкость $C = 212 \text{ мкФ}$, частота питающей сети 50 Гц.
4. Симметричный приемник с $Z_\phi = 20e^{j60} \text{ Ом}$ включен «треугольником» в трехфазную цепь с $U_\phi = 127 \text{ В}$. Определить действующее значение фазного тока.
5. Первичная обмотка трансформатора включена на напряжение сети $U_1 = 1 \text{ кВ}$. Напряжение U_2 на вторичной обмотке равно 250 В. Определить коэффициент трансформации.

3.5 Перечень типовых практических заданий к зачету

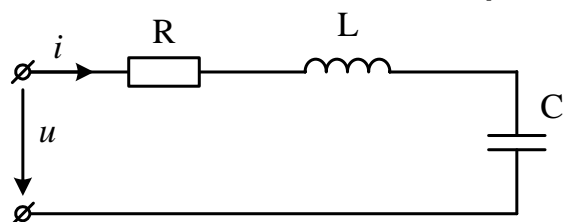
1. В цепи известны сопротивления $R_1 = 15 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 60 \text{ Ом}$ и ток в первой ветви $I_1 = 2 \text{ А}$. Определить ток в неразветвлённой части цепи и мощность цепи.



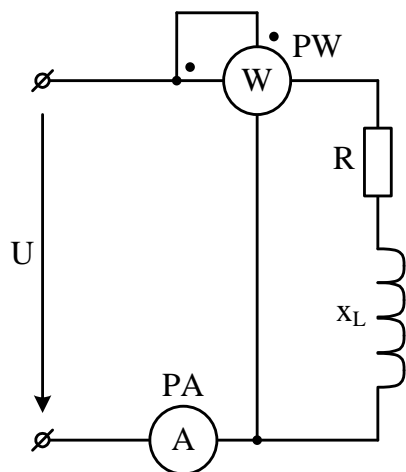
2. Определить эквивалентное сопротивление относительно входных зажимов, если известно: $R_1 = R_2 = 0,25 \text{ Ом}$, $R_3 = 4 \text{ Ом}$, $R_4 = R_5 = 0,5 \text{ Ом}$, $R_6 = 6 \text{ Ом}$, $R_7 = 7,5 \text{ Ом}$, $R_8 = 1 \text{ Ом}$, $R_9 = 5 \text{ Ом}$, $R_{10} = 10 \text{ Ом}$.



3. Определить резонансную частоту f_p контура, если $R = 50$ Ом, $L = 0,2$ Гн, $C = 5$ мкФ.



4. Определить полное сопротивление цепи, если $x_L = 6$ Ом, а приборы показывают $P_W = 32$ Вт, $I_A = 2$ А.



5. Освещение здания питается от четырехпроводной трехфазной сети с линейным напряжением $U_L = 380$ В. Первый этаж питается от фазы "А" и потребляет мощность 1760 Вт, второй – от фазы "В" и потребляет мощность 2200 Вт, третий – от фазы "С", его мощность 2640 Вт. Составить электрическую схему цепи, рассчитать токи, потребляемые каждой фазой, и ток в нейтральном проводе, вычислить активную мощность всей нагрузки. Построить векторную диаграмму.

3.6 Тестирование по дисциплине

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Компетенция	Тема В соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий типы ТЗ
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	1. Линейные электрические цепи при постоянных токах и напряжениях	1. Электрическая цепь и ее элементы. Способы соединения приемников	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Законы электрических цепей	Знание, умение, действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
		3. Методы расчёта цепей постоянного тока. Баланс мощностей	Знание, умение, действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	2. Линейные однофазные электрические цепи при синусоидальных токах и напряжениях	1. Основные параметры синусоидальных величин. Элементы цепей переменного тока	Знание, умение, действие	10 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
		2. Анализ цепей синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении	Знание, умение, действие	7 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3. Комплексный метод расчета	Знание, умение, действие	8 – ОТЗ 10 – ЗТЗ
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	3. Трёхфазные электрические цепи	1. Трёхфазная система ЭДС. Основные понятия и определения. Измерение мощности	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		2. Трёхфазные цепи при соединении приёмников «звездой»	Знание, умение, действие	8 – ОТЗ 8 – ЗТЗ
		3. Трёхфазные цепи при соединении приёмников «треугольником»	Знание, умение, действие	7 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	4. Магнитные цепи	1. Классификация магнитных цепей. Основные характеристики магнитного поля	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Законы магнитных цепей	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3. Расчет неразветвленных магнитных цепей	Знание, умение, действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-1: способность анализировать состояние и	5. Электромагнитные устройства и трансформаторы	1. Трансформаторы	Знание, умение, действие	8 – ОТЗ 6 – ЗТЗ

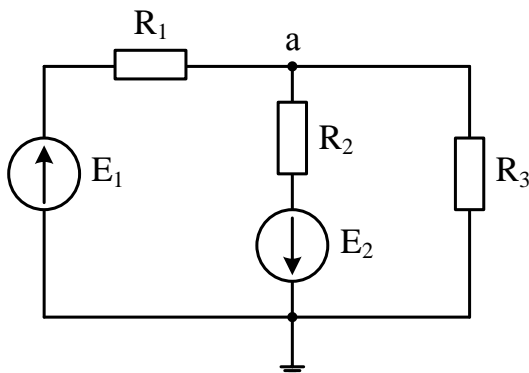
		2. Электрические машины постоянного тока	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		3. Электрические машины переменного тока	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	6. Основы электроники	1. Полупроводниковые приборы	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		2. Выпрямители	Знание, умение, действие	4 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		3. Усилители	Знание, умение, действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-1: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	7. Электрические измерения	1. Виды, методы и средства измерений	Знание, умение, действие	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		2. Метрологические характеристики средств измерений	Знание, умение, действие	8 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
		3. Системы измерительных приборов. Измерения токов, напряжений, мощностей	Знание, умение, действие	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
Итого				120 – ОТЗ 120 – ЗТЗ

Фонд тестовых заданий, критерии и шкала оценивания, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

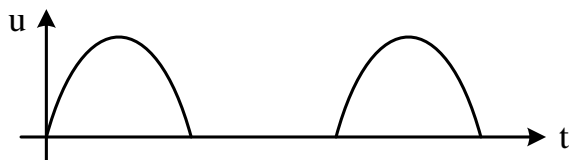
Образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток, называется
2. При заданных значениях $E_1 = 100$ В, $E_2 = 50$ В, $R_1 = R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 20$ Ом, потенциал узла **a** составляет (при решении использовать метод узловых потенциалов):

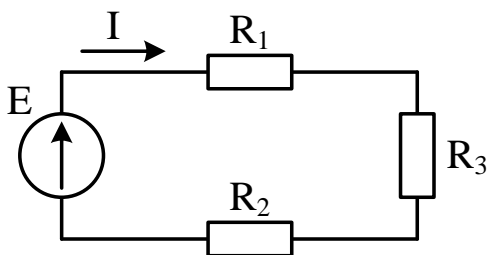


- a) 25 В;
 - б) 12,5 В;
 - в) 60 В;
 - г) 20 В.
3. Отношение абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой величины, выраженное в процентах, называется ... погрешностью.

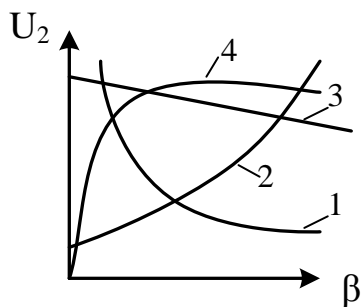
4. На рисунке изображена временная диаграмма напряжения на выходе выпрямителя:



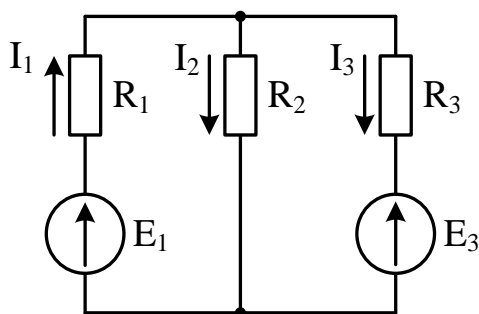
- а) двухполупериодного;
 б) трёхфазного однополупериодного;
 в) однополупериодного;
 г) двухполупериодного с выводом средней точки обмотки трансформатора.
5. Если $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 200 \text{ Ом}$, то в резисторах будут наблюдаться следующие токи:



- а) в R_2 – max, в R_3 – min;
 б) во всех один и тот же ток;
 в) в R_1 – max, в R_2 – min;
 г) в R_2 – max, в R_1 – min
6. Внешняя характеристика трансформатора представлена на графике кривой, обозначенной цифрой:

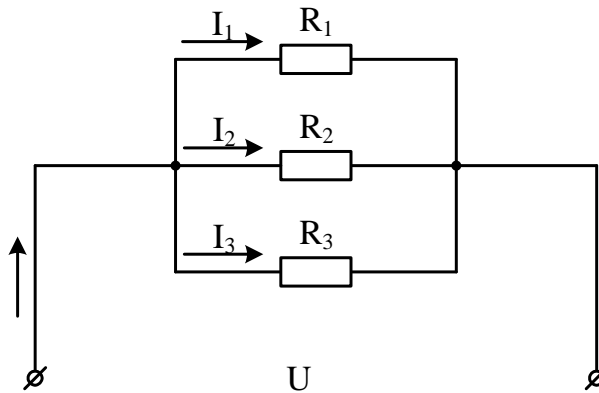


- а) 1;
 б) 2;
 в) 3;
 г) 4.
7. Активная P , реактивная Q и полная S мощности цепи синусоидального тока связаны соотношением:
- а) $S = P + Q$;
 б) $S = \sqrt{P^2 - Q^2}$;
 в) $S = P - Q$;
 г) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$.
8. Уравнение баланса мощностей для указанной цепи представлено выражением:

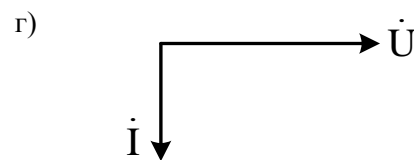
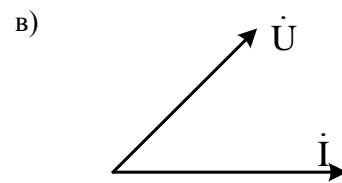
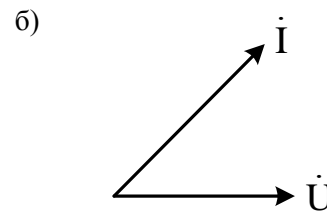
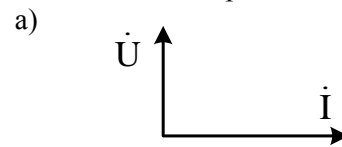
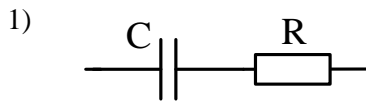


- а) $E_1 \cdot I_1 - E_3 \cdot I_3 = R_1 \cdot I_1^2 + R_2 \cdot I_2^2 + R_3 \cdot I_3^2$;
 б) $E_1 \cdot I_1 - E_3 \cdot I_3 = R_1 \cdot I_1^2 - R_2 \cdot I_2^2 + R_3 \cdot I_3^2$;
 в) $-E_1 \cdot I_1 + E_3 \cdot I_3 = R_1 \cdot I_1^2 + R_2 \cdot I_2^2 + R_3 \cdot I_3^2$;
 г) $E_1 \cdot I_1 + E_3 \cdot I_3 = R_1 \cdot I_1^2 + R_2 \cdot I_2^2 + R_3 \cdot I_3^2$.

9. Значения переменных ЭДС, напряжений и токов в любой момент времени t называют
10. Для расчета магнитных цепей используют законы:
- | | |
|-------------|-------------|
| а) Ома; | в) Ньютона; |
| б) Фарадея; | г) Кирхгофа |
11. Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то сопротивление цепи, изображённой на рисунке, равно ... Ом.

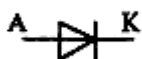


12. неподвижная часть машин постоянного тока называется
13. При соединении симметричной нагрузки треугольником правильным соотношением токов является:
- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| а) $I_L = \frac{I_\Phi}{\sqrt{3}}$; | в) $I_L = \sqrt{3} \cdot I_\Phi$; |
| б) $I_L = I_\Phi$; | г) $I_L = \sqrt{2} \cdot I_\Phi$. |
14. Установите соответствие между электрической цепью и её векторной диаграммой:



15. Установите соответствие между названиями и условно-графическими обозначениями полупроводниковых элементов:

1)



а) варикап

2)



б) выпрямительный диод

3)



в) стабилитрон

4)

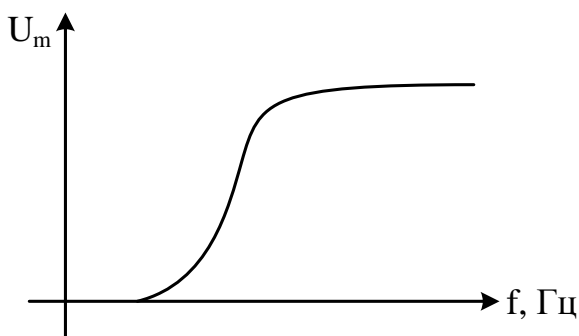


г) туннельный диод

16. Резистор с активным сопротивлением $R = 10$ Ом, конденсатор ёмкостью $C = 100$ мкФ и катушка с индуктивностью $L = 100$ мГн соединены последовательно. Полное сопротивление цепи Z при резонансе напряжений составляет ... Ом.

17. Режим работы биполярного транзистора, при котором он используется для усиления сигналов, называется

18. На рисунке представлена амплитудно-частотная характеристика фильтра:



а) нижних частот;

в) заграждающего;

б) полосового;

г) верхних частот.

г) все варианты верные.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины/практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции.

	РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы. Устная защита предусмотрена, если обучающийся не сдал РГР на проверку в срок, установленный преподавателем.
Защита лабораторной работы (ЛР)	Защита ЛР происходит после ее выполнения при наличии отчета, оформленного с соблюдением требований к оформлению ЛР (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017). Преподаватель на лабораторном занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, перечень теоретических вопросов. ЛР зачтена, если обучающийся демонстрирует системные теоретические знания по теме работы, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры
Тест (Т)	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в форме зачета.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра и результатами тестирования по материалам, изученным в течении семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, в совокупности с тестированием, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок). Время проведения тестирования объявляется обучающимся заранее.

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля и тестирования за семестр (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля и тестирования за семестр	Оценка
Выполнена и зачтена предусмотренная программой расчетно-графическая работа, выполнены и зачтены предусмотренные рабочей программой лабораторные работы и обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Не выполнена предусмотренная программой расчетно-графическая работа, не выполнены и не зачтены предусмотренные рабочей программой лабораторные работы или обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.