

Б1.В.01 Релейная защита устройств электроэнергетики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электроснабжение транспорта		
Учебный план	13.04.02 ЭЭм - 2021.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
	Автоматика энергосистем		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Часов контактной работы всего, в том числе:	60,6
в том числе:		аудиторная работа	54
аудиторные занятия	54	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	90	текущие консультации по практическим занятиям	1,8
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	0,5
экзамен 1 РГР		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
		расчетно-графическая работа	0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: подготовка магистра по электроснабжению со знанием устройства, принципа действия и методик расчета современных релейных защит системы тягового электроснабжения железных дорог, а также методов их проектирования, наладки и технического обслуживания.
1.2	Задачи дисциплины: формирование у обучающихся знаний и навыков в области теории и практики применения релейной защиты в системе тягового электроснабжения железных дорог, на основе которых он сможет обеспечить ее проектирование, наладку и эксплуатацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и владения, полученные на предыдущей ступени образования (уровень бакалавриата, специалитет). У обучающегося должны быть сформированы: Знания: общих принципы функционирования основных электроэнергетических устройств и систем; схем и конструкций основного электротехнического и коммутационного оборудования электрических станций и подстанций; схем питания и секционирования контактной сети; принципа работы микропроцессорной техники. Умения определять и оптимизировать параметры электроэнергетических устройств и систем Владения навыками проведения самостоятельных расчетов на ПЭВМ.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Техническое обслуживание устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики Производственная практика (преддипломная практика)	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений в области электроэнергетики
ПК-1.7: Умеет обосновывать выбор методов выполнения эксперимента
ПК-1.4: Знает основные методы принятия решений на основе обработки результатов эксперимента
ПК-2: Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства
ПК-2.3: Владеет навыками настройки, сопряжения и использования компьютерных, сетевых и информационных технологий для автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства
ПК-3: Способен решать производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации, техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики
ПК-3.1: Выполняет контроль и учет неисправности оборудования в процессе эксплуатации
ПК-3.2: Собирает и систематизирует данные о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	номенклатуру оборудования релейной защиты для устройств электроэнергетики и электротехники, параметры и характеристики устройств релейной защиты, принципы разработки планов испытаний устройств релейной защиты
3.2	Уметь:
3.2.1	принимать решения по установке релейной защиты, определять и оптимизировать параметры релейных защит, выбирать современное оборудование релейной защиты
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками проведения испытаний устройств релейной защиты, навыками разработки планов проведения испытаний, навыками расчета испытуемых параметров релейной защиты

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Назначение и основные понятия о релейной защите и автоматике.					

1.1	Релейная защита как составная часть системной автоматики управления в аварийных режимах. Структурная схема релейной защиты. Основные виды релейной защиты. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
1.2	Самостоятельное изучение материалов по теме: Функции релейной защиты. Свойства релейной защиты (селективность, устойчивость функционирования, надежность функционирования) и предъявляемые к ней требования. Основные и резервные защиты. /Ср/	1	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2	
	Раздел 2. Измерительные преобразователи тока и напряжения, источники питания устройств релейной защиты.					
2.1	Трансформаторы тока. Особенности их использования в цепях релейной защиты. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. Трансформаторы напряжения. Особенности их использования в цепях релейной защиты. Схемы соединения трансформаторов напряжения и реле. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
2.2	Самостоятельное изучение материалов по теме: Системы оперативного тока для питания цепей релейной защиты и автоматики. /Ср/	1	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2	
	Раздел 3. Реле и комплекты защит.					
3.1	Реле как пороговый элемент. Классификация реле. Максимальные или минимальные реле. Коэффициент возврата. Реле, реагирующие на одну и две величины. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
3.2	Снятие характеристик и испытания электромагнитных реле (реле тока, реле напряжения, реле времени и промежуточного реле), настройка реле по заданным параметрам срабатывания. /Лаб/	1	2	ПК-1.4 ПК-1.7 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
3.3	Самостоятельное изучение материалов по теме: Основные типы и конструкции электромеханических реле. Реле мощности и сопротивления. Полупроводниковые реле и реле на интегральных микросхемах. Комплекты реле. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчета по лабораторной работе /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Защиты электрических сетей.					
4.1	Виды аварийных и ненормальных режимов электрических сетей. Максимальная токовая защита. Токовые отсечки. Токовые направленные защиты. Схемы защит, методика выбора уставок и анализ зон действия. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	

4.2	Дистанционная защита. Основные органы и их взаимодействия. Выдержки времени и зоны действия многоступенчатых защит. Защиты от замыканий фазы на землю в сетях с изолированной и заземленной нейтралью. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
4.3	Расчет уставок релейных защит фидеров тяговых подстанций. /Пр/	1	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
4.4	Разработка схем релейных защит фидеров тяговых подстанций. /Пр/	1	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
4.5	Наладка на рассчитанные параметры срабатывания и испытания совместной работы токовой отсечки и максимальной токовой защиты линий. /Лаб/	1	4	ПК-1.4 ПК-1.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
4.6	Наладка на рассчитанные параметры срабатывания и испытания продольной дифференциальной защиты линий. /Лаб/	1	4	ПК-1.4 ПК-1.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
4.7	Наладка на рассчитанные параметры срабатывания и испытание максимальной токовой защиты радиальных линий. /Лаб/	1	4	ПК-1.4 ПК-1.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
4.8	Самостоятельное изучение материалов по теме: Продольная и поперечная дифференциальные защиты. Высокочастотные защиты и организация высокочастотного канала. Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям и к защите отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям /Ср/	1	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2	
	Раздел 5. Защиты силовых трансформаторов.					
5.1	Защиты, реагирующие на величину тока: токовая отсечка, максимальная токовая защита. Области применения, методика выбора уставок, анализ зон действия. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
5.2	Дифференциальная защита. Принцип действия, выбор трансформаторов тока. Токи небаланса и методы борьбы с ними (реле с БНТ и с магнитным торможением). Выбор уставок защиты. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
5.3	Наладка на рассчитанные параметры срабатывания и испытания продольной дифференциальной защиты трансформатора /Лаб/	1	4	ПК-1.4 ПК-1.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде

5.4	Самостоятельное изучение материалов по теме: Виды повреждений и ненормальных режимов силовых трансформаторов. Защиты от внутренних и внешних повреждений, их взаимодействие. Газовая защита. Конструкция и принцип действия газовых реле. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2	
	Раздел 6. Защиты тяговых сетей постоянного и переменного тока.					
6.1	Особенности нормального и аварийных режимов тяговой сети переменного тока. Анализ входных сопротивлений на комплексной плоскости. Дистанционные защиты. Токовые защиты. Анализ зон действия. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
6.2	Самостоятельное изучение материалов по теме: Особенности нормального и аварийных режимов тяговой сети постоянного тока. Способы соединения опор с рельсами и отсосом тяговой подстанции. Максимальная токовая защита быстродействующими выключателями. Потенциальные защиты. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2	
	Раздел 7. Защиты элементов тяговых подстанций.					
7.1	Защиты ТСН, вводов, секционных выключателей и отходящих линий. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
7.2	Расчет токов короткого замыкания на шинах тяговой подстанции в максимальном и минимальном режимах работы энерго системы /Пр/	1	4	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
7.3	Расчет уставок релейных защит вводов тяговых подстанций. /Пр/	1	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
7.4	Разработка схем релейных защит вводов тяговых подстанций. /Пр/	1	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
7.5	Расчет уставок релейных защит шин тяговых подстанций. /Пр/	1	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
7.6	Разработка схем релейных защит шин тяговых подстанций. /Пр/	1	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики
7.7	Разработка карты селективности релейных защит тяговой подстанции. /Пр/	1	2	ПК-1.4 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики

7.8	Защиты преобразовательных агрегатов. Защиты РУ-3,3 кВ от замыканий на землю. Самостоятельное изучение материалов по теме. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	1	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-1.4 ПК-1.7 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
7.9	Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетно-графической работы /Ср/	1	36	ПК-1.4 ПК-1.7 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
7.10	Промежуточная аттестация /Экзамен/	1	36	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-1.4 ПК-1.7 ПК-2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Неугодников И. П.	Релейная защита устройств электроэнергетики: курс лекций по дисциплине «Релейная защита устройств электроэнергетики» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Автоматика энергосистем» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Булычев А. В., Наволочный А. А.	Релейная защита в распределительных электрических сетях: пособие для практических расчетов	Москва: ЭНАС, 2011	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Неугодников И. П.	Релейная защита устройств электроэнергетики: методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Релейная защита устройств электроэнергетики» для студентов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.2	Васильев И. Л., Неугодников И. П.	Релейная защита устройств электроэнергетики: методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Релейная защита устройств электроэнергетики» для студентов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛЗ.3	Васильев И. Л., Неугодников И. П.	Релейная защита устройств электроэнергетики: практикум по дисциплине «Релейная защита устройств электроэнергетики» для студентов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru
ЛЗ.4	Васильев И. Л., Неугодников И. П.	Релейная защита устройств электроэнергетики: сборник описаний лабораторных работ по дисциплине «Релейная защита устройств электроэнергетики» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2019	http://biblioserver.usurt.ru
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)				
Э1	http://scbist.com/			
Э2	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (bb.usurt.ru)			
Э3	niiefa.energo.ru			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ			
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИЖТ (профессиональная БД)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Релейная защита и автоматизация". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование - Стенд учебно-лабораторный "Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения"РЗАСЭС1-С-К
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Центр тестирования -	Специализированная мебель

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения BlackboardLearn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения BlackboardLearn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением расчетно-графической работы, оформлением отчетов по лабораторным работам, оформлением отчетов по практическим занятиям, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого расчетно-графическая работа, оформленные отчеты по лабораторным работам, отчеты по практическим занятиям направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения BlackboardLearn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию расчетно-графической работы, отчетов по лабораторным работам, отчетов по практическим занятиям, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения. Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятий текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения BlackboardLearn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам

дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения BlackboardLearn (сайт bb.usurt.ru).

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.