

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.ДВ.02.01 Перспективы совершенствования принципов силовой электроники рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электрические машины		
Учебный план	13.06.01 ЭТа-2021.plx Направление - 13.06.01 "Электро- и теплотехника" Направленность - "Силовая электроника"		
Квалификация	Исследователь. Преподаватель-исследователь		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144		
в том числе:	Часов контактной работы всего, в том числе:		
аудиторные занятия	38	аудиторная работа	38
самостоятельная работа	70	текущие консультации по практическим занятиям	2
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
		прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
экзамен 2			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	70	70	70	70
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Изучение принципа действия и анализ параметров основных силовых полупроводниковых, микроэлектронных и реактивных элементов силовой электроники. Определение областей их применения в системах и устройствах электротехнологий. Практические лабораторные исследования функционирования силовых элементов, выбор рациональной методики проведения эксперимента. Умение делать выводы по результатам экспериментальных исследований силовых элементов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Дисциплина базируется на основе сформированных компетенций в процессе освоения программы высшего образования уровень специалитета или магистратуры в области высшей математики, теоретических основ электротехники, теории линейных и нелинейных электрических цепей, физических основ электроники, схемотехники электронных схем, теории систем автоматического управления, электромагнитной совместимости и устройств электроснабжения и электропитания тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Государственная итоговая аттестация	

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

ПК-4: способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач в области электро- и теплотехники с использованием современной аппаратуры и методов исследования	
Знать:	
Уровень 1	современные проблемы силовой электроники, электротехники и элементной базы относительно решаемых научных исследований
Уровень 2	способы адаптации современных научных исследований применительно к анализу и изучению конкретных дисциплин
Уровень 3	перспективы развития выбранного направления исследования и его рациональность для науки и практики
Уметь:	
Уровень 1	использовать знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязей с другими науками
Уровень 2	применять современные средства математики, IT технологий, электротехники и электроники для решения задач научного исследования
Уровень 3	анализировать и обобщать результаты научного исследования и экстраполировать их в практику выполнения научной работы
Владеть:	
Уровень 1	способами осмысления и критического анализа результатов научных исследований
Уровень 2	способами обобщения результатов научных исследований и рационального применения их на практике
Уровень 3	способами адаптации достижений наиболее передовых современных методик и результатов научных исследований для применения их при выполнении научных исследований
ПК-5: готовностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов научных исследований в области электро- и теплотехники	
Знать:	
Уровень 1	основополагающие методы и законы прикладной математики, относящиеся к тематике научного исследования
Уровень 2	методику использования математических методов обработки, анализа и синтеза полученных экспериментальных и расчетных данных
Уровень 3	взаимосвязь характеристик электронных схем и математического аппарата
Уметь:	
Уровень 1	применять методы обработки полученных и прогнозируемых данных
Уровень 2	использовать приемы применения законов теории вероятности и математической статистики
Уровень 3	применять достижения современной электроники и микроэлектроник
Владеть:	
Уровень 1	всем арсеналом средств современной математики для применения их в целях реализации корректного научного исследования
Уровень 2	средствами IT технологий для ускорения обработки полученных в результате эксперимента и аналитических расчетов
Уровень 3	оценкой корректности и точности полученных результатов

ПК-6: знанием и готовностью к использованию инновационных технологий при разработке системы диагностики автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике	
Знать:	
Уровень 1	методологические основы анализа современных направлений научных исследований в области силовой электроники и электротехнических устройств
Уровень 2	отечественные и мировые тенденции совершенствования и развития характеристик элементной базы, сравнение отечественной и зарубежной элементной базы в плане импортозамещения
Уровень 3	возможности использования научно-технических достижений военно-промышленного комплекса в объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта
Уметь:	
Уровень 1	самостоятельно осмысливать методы и результаты выполняемых научных исследований
Уровень 2	самостоятельно проводить научные исследования
Уровень 3	непрерывно совершенствовать получаемые в процессе исследований знания
Владеть:	
Уровень 1	приемами критического анализа при выборе схем и систем силовой электроники и электротехнических устройств
Уровень 2	приемами выбора оптимальных технических решений и методикой улучшения их характеристик
Уровень 3	умением делать достаточно полные, имеющие практическую ценность и корректные выводы по результатам выполненных научных и технических исследований

ПК-8: способностью проводить экспертизы, оценивать риск и устанавливать правила процессов проектирования, конструирования и эксплуатации приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы проведения экспертизы разработанных и анализируемых устройств силовой электроники на работоспособность и надежность их работы в составе сложных объектов инфраструктуры
Уровень 2	специальные принципы построения и эксплуатации устройств силовой электроники, которые должны обеспечивать безопасность движения поездов
Уровень 3	основные правила разработки и эксплуатации устройств силовой электроники, учитывающие наличие в них высоких напряжений
Уметь:	
Уровень 1	выбирать соответствующую полупроводниковую элементную базу устройств силовой электроники, которая должна обеспечивать выполнение требований, излагаемых в нормативных документах, действующих на железнодорожном транспорте
Уровень 2	проводить испытания разработанных устройств на соответствие требований, изложенных в соответствующих утвержденных технических заданиях
Уровень 3	оценивать риск положительного результата выполняемого научного исследования
Владеть:	
Уровень 1	всей действующей нормативной документацией, которая требуется в процессе разработки и эксплуатации устройств силовой электроники для железнодорожного транспорта
Уровень 2	полным объемом отечественной и зарубежной научной технической литературы, применяемой при разработке и анализе устройств силовой электроники
Уровень 3	методикой создания правил эксплуатации созданной аппаратуры и систем

УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
Знать:	
Уровень 1	критерии оценки оптимальности технических решений
Уровень 2	результаты существующих методик критического анализа
Уровень 3	математические методы критериев оценки
Уметь:	
Уровень 1	применять современные методы анализа и синтеза технических решений
Уровень 2	выбирать наиболее достоверные и корректные методы оценки технических решений
Уровень 3	численно и критически оценивать различные варианты
Владеть:	
Уровень 1	практикой выбора различных технических решений
Уровень 2	оценкой отдельных функциональных узлов создаваемых технических решений
Уровень 3	методикой выбора элементной базы для получения положительных результатов исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	типы полупроводниковых приборов, применяющихся в устройствах силовой электро-ники, параметры и области их применения;
3.1.2	виды и схемотехнику силовых полупроводниковых ключей и устройства их управле-ния;
3.1.3	принципы построения драйверов, управляющих функционированием силовых полу-проводниковых ключей;
3.1.4	виды и схемотехнику преобразователей энергии постоянного и переменного напряже-ния.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять выбор типов силовых полупроводниковых приборов для применения в устройствах силовой электроники;
3.2.2	анализировать параметры силовых полупроводниковых приборов с целью реализации наиболее эффективных практических схем и систем силовой электроники;
3.2.3	осуществлять сравнительный анализ преобразователей энергии постоянного и пере-менного напряжения с применением тех или иных видов полупроводниковых приборов.
3.3	Владеть:
3.3.1	приемами разработки силовых полупроводниковых ключей и преобразователей энер-гии постоянного и переменного напряжения;
3.3.2	методикой расчета и практического обеспечения нормированных областей безопасных режимов работы полупроводниковых приборов в системах и схемах силовой электроники;
3.3.3	методами измерения характеристик полупроводниковых ключей и преобразователей энергии постоянного и переменного напряжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академи-ческих)	Компетен-ции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Обобщенные перспективы совершенствования принципов силовой					
1.1	Диоды, тиристоры, биполярные и МОП транзисторы, принцип действия и области их применения /Лек/	2	2	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.2	Параметры силовых полупроводниковых приборов и их характеристика /Лек/	2	2	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.3	Силовые полупроводниковые ключи на тиристорах и транзисторах /Пр/	2	6	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Работа в группах, анализ конкретных ситуаций
1.4	Виды преобразователей энергии постоянного и переменного напряжения /Ср/	2	10	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
	Раздел 2. Анализ методов выполнения электрических режимов работы полупроводниковых приборов преобразователей электрической энергии					
2.1	Сравнительный анализ видов преобразователей постоянного и переменного напряжения и области их применения /Лек/	2	2	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

2.2	Нормированные области безопасной работы силовых полупроводниковых приборов и методика их обеспечения /Лек/	2	2	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.3	Входные и выходные электрические параметры полупроводниковых ключей и преобразователей энергии постоянного и переменного напряжения, методика их измерения /Ср/	2	4	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
Раздел 3. Изучение теоретических и практических основ макетирования и испытания электронных силовых схем и драйверов управления силовыми полупроводниковыми приборами						
3.1	Принципы совершенствования схем управления силовыми полупроводниковыми ключами, микроэлектронные драйверы /Лек/	2	2	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
3.2	Основные принципы реализации и совершенствования практических макетов силовых полупроводниковых ключей и импульсных преобразователей напряжения /Пр/	2	4	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Работа в группах, анализ конкретных ситуаций
3.3	Анализ практических макетов силовых полупроводниковых ключей и импульсных преобразователей напряжения /Ср/	2	4	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
Раздел 4. Конструирование устройств преобразования электрической энергии с учетом теплоотводящих элементов и электромагнитной совместимости						
4.1	Методика рационального конструирования логической аппаратуры с учетом специфики функционирования импульсных преобразователей энергии постоянного и переменного напряжения /Лек/	2	4	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
4.2	Создание практических макетов силовых полупроводниковых ключей и обеспечение их работоспособности в импульсном режиме работы /Пр/	2	4	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Работа в группах, анализ конкретных ситуаций
4.3	Методы измерения характеристик созданных макетов силовых полупроводниковых ключей /Ср/	2	10	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
Раздел 5. Обобщение выполненной работы по теме дисциплины и определение ее эффективности						
5.1	Выполнить обзор отечественной и зарубежной литературы по выбранной специальности /Ср/	2	20	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

5.2	Анализ и синтез функциональных узлов устройств силовой электроники для выбранного направления научного исследования /Лек/	2	4	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.3	Подготовка к докладу по выполненной работе и коллективному (в группе) обсуждению результатов. /Ср/	2	4	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.4	Определение структуры исследуемого вида силовой электроники. /Пр/	2	6	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Работа в группах, анализ конкретных ситуаций
5.5	Изучение теоретического материала. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	18	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
5.6	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	36	ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине, состоящий из ФОС 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 средств 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	Коваленко В. Н.	Современные устройства и системы автоматики, информатики и связи: научное издание	Екатеринбург: УрГУПС, 2006	
Л1.2	Мелешин В. И.	Транзисторная преобразовательная техника: монография	Москва: Техносфера, 2006	
Л1.3	Сергеев Б. С.	Силовая полупроводниковая элементная база: учебное пособие для аспирантов по направлению 13.06.01 - «Электро- и теплотехника» профиля «Силовая электроника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2018	http://biblioserver.usurt.ru

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Готтлиб И. М.	Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы: пер. с англ.	Москва: Постмаркет, 2000	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛЗ.1	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Перспективы совершенствования принципов силовой электроники: учебно-методическое пособие для проведения практических занятий аспирантов всех форм обучения направления 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (специализация «Силовая электроника»)	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru
ЛЗ.2	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Перспективы совершенствования принципов силовой электроники: учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы аспирантов всех форм обучения направления 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (специализация «Силовая электроника»)	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная библиотека УрГУПС http://biblioserver.usurt.ru/
Э2	Издательство журнала Вестник УрГУПС www.usurt.ru/vestnik
Э3	Электронная научная библиотека http://elibrary.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система Лань http://e.lanbook.com/
Э5	Электронно-библиотечная система Знаниум http://znanium.com/
Э6	Электронная библиотека МИИТ (ПУТ) http://library.miit.ru/
Э7	Система просмотра электронной документации в защищенном режиме https://dvs.rsl.ru
Э8	Федеральный институт патентной собственности http://www1.fips.ru/
Э9	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn https://bb.usurtl.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	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, включая международные реферативные базы данных научных изданий

6.3.2.1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.3	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science
6.3.2.4	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
6.3.2.5	Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования

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
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, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

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

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.

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 обучающийся должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно- методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень 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 Blackboard Learn (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.