

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Надежность вычислительных систем и телекоммуникационных сетей» являются: формирование у студентов целостных представлений о принципах и средствах повышения надежности вычислительных систем и телекоммуникационных систем; освоение студентами базовых методов и моделей оценки надежности вычислительных систем и телекоммуникационных сетей.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность

- разработка планов, программ и методик проведения исследований объектов профессиональной деятельности;

- участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области связи, информационных и коммуникационных технологий;

- научное руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники;

- участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области информатики и вычислительной техники на транспорте;

проектная деятельность

- проектирование, разработка, модернизация средств вычислительной техники и информационных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Надежность вычислительных систем и телекоммуникационных сетей" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теория вероятностей и математическая статистика:

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса) признаки, параметры, характеристики, свойства изучаемых в курсе объектов методы, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса

Умения: оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и используемых в курсе рассчитывать, определять, находить, решать, вычислять, оценивать, измерять признаки, параметры, характеристики, величины, состояния, используя известные модели, методы, средства, решения, технологии, приемы, алгоритмы, законы, теории, закономерности выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач курса изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач

Навыки: работать с компьютером как средством управления информацией

2.1.2. Технологии глобальных сетей:

Знания: понятия, определения и термины, определяющие специфику технологий глобальных сетей на русском и английском языках, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей, современные методы и средства контроля работоспособности элементов глобальных сетей, принципы работы сетевых протоколов и сетевых устройств, классификацию сетевого оборудования и сетей, методы и средства контроля работы сетей и моделирования их работы.

Умения: выбирать и оценивать необходимую информацию, получать, формулировать и излагать информацию, связанную с вопросами сетевых технологий свободно на английском языке, контролировать работу, как всей сети, так и отдельных ее элементов, выбирать современные методы исследования проблем, возникающих в глобальных сетях на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий

Навыки: настройки работы сетевого оборудования

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Математические методы GRID-технологий

2.2.2. Моделирование вычислительных систем

2.2.3. Проектирование вычислительных сетей

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Знать основные методы математического анализа, математической логики, вычислительной математики, теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач. ОПК-1.2 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования событий, объектов, процессов и явлений; анализировать и систематизировать информацию, необходимую для решения возникающих нестандартных задач. ОПК-1.3 Владеть навыками выбора необходимых методов и методик для решения нестандартных задач; сравнительного анализа научных исследований, проводимых в междисциплинарных областях.
2	ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Знает современные перспективные технологии в области информатики и вычислительной техники. ОПК-4.2 Умеет интерпретировать новые научные результаты, владеет приёмами и методиками применения новых научных принципов и методов исследования на практике. ОПК-4.3 Владеет методами управления знаниями и навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.
3	ПКО-11 Знание методов научных исследований и владение навыками их проведения	ПКО-11.1 Знание методов научных исследований и владение навыками их проведения. ПКО-11.2 Владение навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. ПКО-11.3 Уметь планировать и проводить научные исследования.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	120	120
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	4				24	28	
2	2	Тема 1.1 Стандарты надежности	1					1	
3	2	Тема 1.2 Классификация систем по уровню надежности.	1					1	
4	2	Тема 1.3 . Программные комплексы для расчета надежности	1					1	
5	2	Тема 1.4 Особенности высоконадежных систем.	1					1	
6	2	Раздел 2 Раздел 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС.	3	4			25	32	ПК1, ПК1, Контрольный опрос по темам лекций
7	2	Тема 2.1 Единичные и комплексные показателям надежности.	1					1	
8	2	Тема 2.2 Критерии и характеристики надежности ВС и ТС.	1					1	
9	2	Тема 2.3 Восстанавливаемые и невосстанавливаемые элементы и системы.	1					1	
10	2	Раздел 3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	3	4			30	37	
11	2	Тема 3.1 Виды резервирования	,5					,5	
12	2	Тема 3.2 Организационные и программно-	,5					,5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		технические средства обеспечения надежности ВС и ТС.							
13	2	Тема 3.3 Надежность беспроводных сетей	1					1	
14	2	Тема 3.4 Увеличение надежности систем оптической связи.	1					1	
15	2	Раздел 4 Раздел 4. МЕТОДЫ И МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	2	4			41	47	ПК2, Контрольный опрос по темам лекций
16	2	Тема 4.1 Тема 1. Назначение и классификация методов расчета надежности. Вероятностные модели аппаратной надежности элементов ВС и ТС; оптимизация аппаратной надежности ВС и ТС; экспоненциальное распределение; распределение Вейбула; усеченное нормальное распределение. Эргодическая теорема. Марковские модели надежности. Алгоритмы точного вычисления мер надежности. Методы структурной надежности сетей	,5					,5	
17	2	Тема 4.2 Вероятностные модели аппаратной надежности элементов ВС и ТС; оптимизация аппаратной надежности ВС и ТС; экспоненциальное распределение; распределение	,5					,5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Вейбула; усеченное нормальное распределение. Эргодическая теорема. Марковские модели надежности. Методы вероятностного анализа сетей - алгоритмические и логико-вероятностные; время зависимые модели с дискретной вероятностью; равные вероятности отказа ребер, вероятности отказов произвольных ребер, методы Монте-Карло. Анализ работоспособности, стохастические потоки и длины путей / метод наиболее вероятных состояний; элементарные свойства систем с большим числом состояний; преобразования и сокращения; эффективные алгоритмы для ограниченных классов; методы, базирующиеся на состояниях; методики ограничений.							
18	2	Тема 4.3 . Методы структурной надежности сетей	,5					,5	
19	2	Тема 4.4 . Границы сетевой надежности	,5					,5	
20	2	Раздел 5 Итоговая аттестация						0	ЗаО
21		Всего:	12	12			120	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС.	Лабораторная работа № 3 «Надежность восстанавливаемых систем – расчет вероятности безотказной работы ВС в течение заданного промежутка времени».	2
2	2	Раздел 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС.	Лабораторная работа № 2 Единичные и комплексные показатели надежности ВС и ТС, а также их элементов».	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	Лабораторная работа № 4 «Оптимальное распределение резервов ВС методом неопределенных множителей Лагранжа»	1
4	2	РАЗДЕЛ 3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	Лабораторная работа № 5 «Настройка протоколов VRRP, HSRP и GLBP для резервирования маршрутизаторов Cisco».	1
5	2	РАЗДЕЛ 3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	Лабораторная работа № 6 «Анализ технических средств обеспечения надежности локальной сети».	2
6	2	Раздел 4. МЕТОДЫ И МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	Лабораторная работа № 7 Исследование характеристик случайных событий: 1. Расчет вероятности отказов элементов ВС с помощью Закона Пуассона. 2. Прогноз вероятности безотказной работы ВС по модели Вейбулла».	1
7	2	Раздел 4. МЕТОДЫ И МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	Лабораторная работа № 8 «Расчет вероятности работоспособного состояния тракта телекоммуникационной сети с использованием элементов математической логики»	1
8	2	Раздел 4. МЕТОДЫ И МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	Лабораторная работа № 9 «Исследование методов оценки надежности телекоммуникационных сетей».	2
ВСЕГО:				12/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Надежность вычислительных систем и телекоммуникационных сетей» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме в объеме 12 часов, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными). Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ (12 часов) предусматривает решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей, технологий, основанных на коллективных способах обучения. Самостоятельная работа организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (120 часов) относится отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают вопросы теоретического для оценки знаний. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторной работы №1. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр.122-158]; [2, стр. 23-78]; [5, стр. [160-188].	24
2	2	Раздел 2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС.	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ №2-№3. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 141-173]; [3, стр. [22-88]; [5, стр. [240-271].	25
3	2	РАЗДЕЛ 3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ №4, №5, №6. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр.200-267]; [3, стр.140-153]; [4, стр.59-82].	30
4	2	Раздел 4. МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС	1. Изучение, анализ и дополнительная проработка лекционного материала по соответствующей теме. 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ №7, №8, №9. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр.48-91, 298-357]; [3, стр.141-173]; [4, стр.100-120].	41
ВСЕГО:				120

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Модели и методы расчета показателей качества функционирования узлового оборудования и структурно-сетевых параметров сетей связи следующего поколения.	А.Н. Назаров, К.И. Сычев.	2010. Красноярск: Поликом, 389с. МИИТ НТБ, 2010	1 [122-158], 3[200-267], 4[48-91, 298-357].
2	Научно-методические основы управления надежностью и безопасностью эксплуатации сетей связи железнодорожного транспорта.	В.К. Котов, В.Р. Антонец, Г.П. Лабедская, В.В. Шмытинский.	2012. М.: ФГОУ "УМЦ ЖДТ", 193 с. МИИТ НТБ, 2012	1[23-78], 2[141-173].
3	Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети.	В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов.	М.: ФГОУ «УМЦ ЖДТ», 288 с. МИИТ НТБ (656.25 К84), 2012	2[22-88], 3[140-153], 4[141-173].
4	Защищенные беспроводные и мобильные коммуникации.	В.П. Соловьев, Д.В. Иванов, Н.Н. Пуцко.	2007, МИИТ, 121 с. МИИТ НТБ, 2007	3[59-82], 4[100-120], 2[240-271].

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	А.И. Гусева, В.С. Киреев.	М.: Академия, 288 с. МИИТ НТБ, 2017	1[160-188], 2[240-271].

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

- Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>
- Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>
- Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Microsoft Windows

Microsoft Office

Подписка МИИТ, Контракт №0373100006514000379, дата договора 10.12.2014

Microsoft Windows

Microsoft Office

Подписка МИИТ, Контракт №0373100006514000379, дата договора 10.12.2014

Putty

Бесплатное использование (MIT)

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций

№1329

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером (CPU Corei3, 8GBRAM, 1Tb HDD, GeForce GTSeries),. Аудитория подключена к интернету МИИТ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ

№1327

Рабочие станции для студентов 17шт, коммутатор CISCO CATALYST WS-C3560E, маршрутизатор CISCO 2921/K9, маршрутизатор CISCO2921-V/K9, межсетевой экран Cisco ASA5510-K8, межсетевой экран Cisco PIX 515E-UR-FE, коммутатор Cisco Catalyst 2960, коммутатор Cisco Catalyst 3560, коммутатор 12port.10/100 autosensing.autonegotiating Catalyst Switch, маршрутизатор Cisco, сетевое оборудование, рабочая станция преподавателя, проектор, экран, доска

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

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

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций:

- познавательно-обучающая;
- развивающая;
- ориентирующе-направляющая;
- активизирующая;
- воспитательная;
- организующая;
- информационная.

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

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются контрольные вопросы.

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

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.