



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО

Факультет электроники и вычислительной
техники

Декан Авдеюк О.А.
27.09.2021 г.

Отказоустойчивые вычислительные системы

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Электронно-вычислительные машины и системы
Учебный план	Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника Программа "Встраиваемые вычислительные системы в робототехнике и интернете вещей"
Профиль	
Квалификация	Магистр
Срок обучения	2 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 4		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	8	8	8	8
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20.35	20.35	20.35	20.35
Сам. работа	16	16	16	16
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Земцов Андрей Николаевич ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Отказоустойчивые вычислительные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Программа "Встраиваемые вычислительные системы в робототехнике и интернете вещей"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронно-вычислительные машины и системы

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич

СОГЛАСОВАНО:

Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
27.09.2021 г. № 2

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области прикладной теории надежности, необходимых для понимания общих закономерностей и принципиальных положений, определяющих способность вычислительных систем, в том числе, систем искусственного интеллекта (СИИ) сохранять свою работоспособность в различных условиях их функционирования.	
Основными задачами дисциплины является освоение студентами :	
- основных определений и понятий надежности систем;	
- факторов, определяющих отказоустойчивость вычислительных систем;	
- методов анализа надежности информационных систем;	
- методов и средств обеспечения отказоустойчивости инфокоммуникационных систем и сетей;	
- способов масштабирования вычислительных систем высокой готовности, возникающих в том числе за счет применения резервирования.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Администрирование операционных систем
2.1.2	Методы и средства защиты облачной и сетевой инфраструктуры
2.1.3	Мобильные и сетевые архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
2.1.4	Инфокоммуникационные системы искусственного интеллекта
2.1.5	Технологии построения сетей нового поколения
2.1.6	Системы обработки больших данных
2.1.7	Управление проектами разработки систем
2.1.8	Операционные системы реального времени и робототехнические платформы
2.1.9	Конструирование прототипов микропроцессорных систем
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Отказоустойчивые и масштабируемые вычислительные системы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-5: Администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	
<i>ПК-5.1: Знает: основные принципы процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения.</i>	
Результаты обучения: Знает разделы пререквизитов, используемые при разработке и конфигурировании вычислительных систем, в том числе, принципы процесса поиска и диагностики ошибок	
<i>ПК-5.2: Умеет: выявлять и диагностировать ошибки сетевых устройств и программного обеспечения.</i>	
Результаты обучения: Умеет выявлять и устранять неисправности инфокоммуникационного оборудования.	
<i>ПК-5.3: Владеет навыками: применения современных инструментов поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения.</i>	
Результаты обучения: Владеет навыками поиска и диагностики ошибок систем телекоммуникаций, обеспечения отказоустойчивости инфокоммуникационных систем.	
ПК-13: Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	
<i>ПК-13.1: Знает: технологии управления проектами в области ИТ.</i>	
Результаты обучения: Знает нормативную и правовую документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи: нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи.	
<i>ПК-13.2: Умеет: применять методы управления проектами на практике.</i>	
Результаты обучения: Умеет определять риски, связанные с реализацией проектов на практике, а также применять методы обеспечения отказоустойчивости в инфокоммуникационных системах.	

ПК-13.3: Владеет навыками: применения инструментов и программного обеспечения поддержки процесса управления проектами в ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенности.

Результаты обучения: Владеет навыками проектирования отказоустойчивых инфокоммуникационных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИКЛАДНОЙ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ. /Тема/	4	0	
1.1.1	Основные понятия, определения, свойства и показатели надежности. Факторы, влияющие на надежность. Понятие отказа. Классификация отказов. Жизненный цикл объекта. Основные законы безотказности. Основные показатели надежности невосстанавливаемых элементов систем. Вероятность безотказной работы. Законы распределения вероятности безотказной работы. Интенсивность отказов. Аналитические зависимости между основными показателями надежности невосстанавливаемых систем. Надежность восстанавливаемых систем. Основные показатели и определения при восстановлении систем. Коэффициент готовности. Коэффициент использования. Аналитические зависимости между основными показателями надежности невосстанавливаемых систем. Расчет показателей надежности систем по статистическим данным об отказах. Расчет показателей надежности систем с последовательным и параллельным соединением. /Пр/	4	2	К,Эк
1.2	АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ НЕВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ СИСТЕМ. /Тема/	4	0	
1.2.1	Структурные схемы надежности. Схема надежности с последовательным соединением элементов. Определение основных показателей надежности с последовательным соединением элементов. Схема надежности с параллельным соединением элементов. Определение основных показателей надежности с параллельным соединением элементов. Мостовая схема надежности. Расчет мостовой схемы надежности. Расчет надежности логических элементов с учетом двух видов отказов. Комбинированные схемы надежности. Преобразование и расчет комбинированной схемы надежности. Метод прямого перебора состояний. Метод особого элемента. Метод минимальных путей. Метод минимальных сечений. Имитационные модели оценки показателей надежности сложных систем без восстановления. /Пр/	4	2	К,Эк
1.2.2	Аналитический и имитационный методы оценки параметров надежности инфокоммуникационных сетей с избыточностью и восстановлением /Лаб/	4	4	Ко
1.3	РЕЗЕРВИРОВАНИЕ СИСТЕМ. /Тема/	4	0	
1.3.1	Понятие резервирования. Виды резервирования. Структурное резервирование. Временное резервирование. Информационное резервирование. Режимы работы резерва. Нагруженный резерв. Облегченный резерв. Ненагруженный резерв. Виды структурного резервирования. Общее резервирование. Структурная схема с общим резервом. Параметры надежности структуры с общим резервом. Раздельное резервирование. Структурная схема с раздельным резервом. Параметры надежности структуры с раздельным резервом. Смешанное резервирование. Оптимальное резервирование. Мажоритарное резервирование. Оптимизация глубины мажоритарного резервирования. Резервирование замещением. /Пр/	4	2	К,Эк
1.3.2	Протоколы резервирования шлюза /Лаб/	4	4	Ко
1.4	РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ РЕЗЕРВИРУЕМЫХ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ СИСТЕМ. /Тема/	4	0	
1.4.1	Использование теории марковских процессов для расчета резервируемых систем. Формирование графа состояний. Решение уравнений Колмогорова. Оценка надежности восстанавливаемых систем. Имитационные модели оценки показателей надежности сложных восстанавливаемых систем. Стратегии восстановления. /Пр/	4	1	К,Эк
1.5	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ. /Тема/	4	0	

1.5.1	Проектирование инфокоммуникационной сети с избыточной топологией. Агрегирование каналов связи. Стекирование и обеспечение отказоустойчивости стека. Протоколы резервирования шлюза. Оценка качественных характеристик сети с помощью механизма соглашений об уровне обслуживания. /Пр/	4	1	К,Эк
1.5.2	Оценка качественных характеристик сети с помощью механизма соглашений об уровне обслуживания /Лаб/	4	4	Ко
2	Раздел 2. Самостоятельная работа студентов			
2.1	в том числе /Тема/	4	0	
2.1.1	Подготовка к отчету лабораторных работ и семинарским занятиям /Ср/	4	8	Ко
2.1.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	8	К
3	Раздел 3. Промежуточная аттестация			
3.1	Экзамен /Тема/	4	0	
3.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	35.65	
3.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	4	0.35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

5.1 Контрольные вопросы и задания

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

ПК-5: Администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения

ПК-5.1: Знает: основные принципы процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения.

Вопросы, задания:

1. Опишите процесс проверки подключений коммутатора.
2. Опишите процесс проверки результатов процедуры самотестирования коммутатора.
3. Перечислите цветовые значения светодиодных индикаторов порта в различных режимах коммутатора.
4. Перечислите основные принципы поиска неисправностей в сетях Ethernet.
5. Перечислите основные принципы поиска неисправностей в кампусных TCP/IP сетях.
6. Опишите методологию поиска и локализации проблем в сети.
7. Перечислите характеристики протоколов TCP/UDP с точки зрения поиска и локализации проблем в сети.

Результаты обучения: Знает разделы пререквизитов, используемые при разработке и конфигурировании систем телекоммуникаций, в том числе, принципы построения и функционирования систем коммутации, методы технического обслуживания оборудования систем коммутации, поиска и диагностики ошибок.

ПК-5.2: Умеет: выявлять и диагностировать ошибки сетевых устройств и программного обеспечения.

Вопросы, задания:

1. Назовите основные особенности конфигурирования мониторинга процессов инфокоммуникационного оборудования.
2. Опишите процесс проверки параметров портов и интерфейсов.
3. Опишите процесс проверки наличия петель топологии сети, и способы борьбы с ними.
4. Опишите процесс диагностики повышенной загрузки процессора.
5. Опишите процесс проверки состояний связи коммутатора.
6. Опишите процесс проверки исправности портов модуля приемопередатчика.

Результаты обучения: Умеет организовать монтаж и настройку, устранять неисправности инфокоммуникационного оборудования.

ПК-5.3: Владеет навыками: применения современных инструментов поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения.

Вопросы, задания:

1. Перечислите особенности применения протокола остовного дерева в сетях с избыточными топологиями.
2. Перечислите особенности применения протокола остовного дерева в сетях с множественными виртуальными сетями.
3. Опишите принципы использования команд вывода, отладки, логгирования.
4. Опишите процесс диагностики протокола остовного дерева в сетях с избыточными топологиями.

Результаты обучения: Владеет навыками поиска и диагностики ошибок систем телекоммуникаций.

ПК-13: Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта

ПК-13.1: Знает: технологии управления проектами в области ИТ.

Вопросы, задания:

1. Перечислите основные положения ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99, ГОСТ Р ИСО 7498-2-99, ГОСТ Р ИСО 7498-3-97, ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-4-99 «ВОС. Базовая эталонная модель».
2. Перечислите основные положения спецификаций протоколов резервирования шлюза.
3. Перечислите основные положения группы стандартов менеджмента риска ГОСТ Р 51901.
4. Перечислите основные положения группы стандартов обеспечения функциональной безопасности систем ГОСТ Р МЭК 61508.
5. Перечислите основные положения группы стандартов обеспечения надежности ГОСТ Р 27.
6. Перечислите ключевые показатели эффективности в стандарте ETSI ES 205 200.
7. Перечислите основные положения группы стандартов CENELEC EN 50600.
8. Перечислите основные положения стандарта МСЭ ITU-TL.1300.
9. Перечислите уровни классификации Uptime Institute Tier Classification.

Результаты обучения: Знает нормативную и правовую документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи: нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи.

ПК-13.2: Умеет: применять методы управления проектами на практике.

Вопросы, задания:

1. Приведите примеры применения положений группы стандартов менеджмента риска ГОСТ Р 51901.
2. Приведите примеры применения положений группы стандартов обеспечения функциональной безопасности систем ГОСТ Р МЭК 61508.
3. Приведите примеры применения положений стандартов инженерной инфраструктуры центров обработки данных ГОСТ Р 58811-2020, ГОСТ Р 58812-2020.
4. Перечислите методы количественного оценивания рисков.
5. Перечислите стратегии минимизации рисков на различных этапах развертывания аналитики больших данных.
6. Перечислите инструменты минимизации рисков на различных этапах развертывания аналитики больших данных.
7. Опишите процесс формализации ситуации риска.

Результаты обучения: Умеет определять риски, связанные с реализацией проектов на практике, а также применять методы обеспечения отказоустойчивости в инфокоммуникационных системах.

ПК-13.3: Владеет навыками: применения инструментов и программного обеспечения поддержки процесса управления проектами в ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенности.

Вопросы, задания:

1. Перечислите методы агрегирования каналов связи.
2. Перечислите основные принципы стекирования и обеспечения отказоустойчивости стека.
3. Опишите процесс конфигурирования протоколов резервирования шлюза.
4. Поясните, каким образом системы высокой доступности и отказоустойчивые системы противодействуют повреждению и потере данных в результате кибератак.
5. Приведите примеры различных классов отказоустойчивых систем хранения данных.
6. Приведите примеры применения киберфизических систем и сетей в режиме нагруженного резерва.
7. Приведите примеры применения киберфизических систем и сетей в режиме ненагруженного резерва.
8. Приведите примеры применения киберфизических систем и сетей в режиме облегченного резерва

Результаты обучения: Владеет навыками проектирования отказоустойчивых инфокоммуникационных систем.

5.2 Темы письменных работ (контрольная работа)

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в разработке приложения оценки показателей надежности сети связи, сетевой инфраструктуры центра обработки данных, сети хранения данных, из не менее 10 узлов методами имитационного моделирования и сопутствующую разработку документацию на основе следующих входных данных:

1. Топология сети связи или сети хранения данных, в общем виде представляющая собой связный мультиграф, и заданная любым способом, например, в виде матрицы смежности или матрицы инцидентности.
2. Значения длин линий связи между узлами сети.
3. Значения интенсивностей отказов узлов сети связи или сети хранения данных.
4. Значения интенсивностей отказов линий связи между узлами сети.
5. Характеристики ремонтных бригад.
6. Закон распределения времен отказов элементов сети связи.
7. Закон распределения времен восстановлений элементов сети связи.
8. Номер начального и конечного узлов для поиска возможных трактов передачи между ними.
9. Дисциплина ремонтных работ.

Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи –

последний месяц семестра.

Примерное содержание контрольной работы

1. Титульный лист.
2. Формулировка варианта задания.
3. Основная часть, включающая:
 - 1) описание требований к приложению (состав функций);
 - 2) описание используемых средств разработки, технологий, библиотечных функций и классов;
 - 3) описание используемого математического аппарата;
 - 4) описание методики проведения эксперимента;
 - 5) результаты проведенных рабочих расчетов;
 - 6) результаты моделирования (график зависимости вероятности безотказной работы сети от времени, гистограмма времен отказов сети, диаграмма восстановления, и т.п.);
 - 7) интерпретация результатов моделирования;
 - 8) подведение итогов моделирования;
 - 9) архитектура приложения и используемые архитектурные шаблоны;
 - 10) диаграммы классов программы, диаграммы взаимодействия (если есть);
 - 11) модульные тесты;
 - 12) описание примененных паттернов;
 - 13) описание переработки (реинжиниринга) кода с использованием и без использования паттернов проектирования;
 - 14) экранные формы работы приложения;
 - 15) коды программы (в приложении);
4. Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления контрольной работы

- контрольная работа оформляется в редакторе MS Word / OpenOffice (*.doc, *.docx, *.odt);
- листы формата A4, ориентация книжная;
- поля: левое – 2 см, остальные – по 1 см;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта 14 pt;
- междустрочный интервал – 1,5;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
- в конце работы необходим список использованной литературы согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008;
- объем работы зависит от степени раскрытия основных пунктов контрольной работы.

5.3 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями.

Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 5 (отлично) – 90 баллов и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 4 (хорошо) – 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 3 (удовлетворительно) – 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности. Оценка промежуточной аттестации (экзамен): 2 (неудовлетворительно) – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Удовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Неудовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

5.4. Вопросы промежуточной аттестации

1. Что понимается под безотказностью киберфизической системы?
2. Что понимается под ремонтпригодностью киберфизической системы?
3. Что понимается под восстанавливаемостью киберфизической системы?
4. Что понимается под долговечностью киберфизической системы?
5. Что понимается под сохраняемостью киберфизической системы?
6. Что понимается под готовностью киберфизической системы?
7. Поясните различие между неисправным, неработоспособным и нерабочим состояниями киберфизической системы.
8. Что понимается под предельным состоянием киберфизической системы?
9. Перечислите факторы, влияющие на надежность.
10. Как Вы понимаете понятие отказа?
11. Что понимается под готовностью киберфизической системы?
12. Поясните различие между сбоем, отказом, дефектом и повреждением киберфизической системы.
13. Проведите классификацию отказов.
14. Какие основные этапы выделяют в жизненном цикле киберфизической системы с точки зрения надежности?
15. Перечислите основные законы безотказности.
16. Перечислите показатели безотказности киберфизических систем.
17. Перечислите показатели долговечности киберфизических систем.
18. Перечислите показатели ремонтпригодности и восстанавливаемости киберфизических систем.
19. Что понимается под вероятностью безотказной работы киберфизических систем и сетей.
20. Опишите законы распределения вероятности безотказной работы киберфизических систем и сетей.
21. Что понимается под интенсивностью отказов киберфизических систем и сетей.
22. Опишите аналитические зависимости между основными показателями надежности невозстанавливаемых киберфизических систем и сетей.

23. Охарактеризуйте основные принципы функционирования восстанавливаемых киберфизических систем и сетей.
24. Перечислите основные показатели и определения при восстановлении киберфизических систем и сетей.
25. Что понимается под коэффициентом готовности киберфизических систем и сетей.
26. Что понимается под коэффициентом использования киберфизических систем и сетей.
27. Аналитические зависимости между основными показателями надежности невосстанавливаемых систем.
28. Схема надежности с последовательным соединением элементов.
29. Определение основных показателей надежности с последовательным соединением элементов.
30. Схема надежности с параллельным соединением элементов.
31. Определение основных показателей надежности с параллельным соединением элементов.
32. Поясните методику расчетов мостовой схемы надежности.
33. Поясните методику расчетов надежности логических элементов с учетом двух видов отказов.
34. Поясните методику преобразования и расчета комбинированной схемы надежности.
35. Поясните основные положения метода прямого перебора состояний.
36. Поясните основные положения метода особого элемента.
37. Поясните основные положения метода минимальных путей.
38. Поясните основные положения метода минимальных сечений.
39. Имитационные модели оценки показателей надежности сложных систем без восстановления.
40. Понятие резервирования.
41. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с учетом структурного резервирования.
42. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с учетом временного резервирования.
43. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с учетом информационного резервирования.
44. Перечислите режимы работы резерва.
45. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей в режиме нагруженного резерва.
46. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей в режиме ненагруженного резерва.
47. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей в режиме облегченного резерва.
48. Перечислите виды структурного резервирования.
49. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с общим резервом.
50. Поясните методику расчетов параметров надежности киберфизических систем и сетей с общим резервом.
51. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с отдельным резервом.
52. Поясните методику расчетов параметров надежности киберфизических систем и сетей с отдельным резервом.
53. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей со смешанным резервом.
54. Поясните методику расчетов параметров надежности киберфизических систем и сетей со смешанным резервом.
55. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с оптимальным резервом.
56. Поясните методику расчетов параметров надежности киберфизических систем и сетей с оптимальным резервом.
57. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с мажоритарным резервом.
58. Поясните методику расчетов параметров надежности киберфизических систем и сетей с мажоритарным резервом.
59. Охарактеризуйте основные принципы функционирования киберфизических систем и сетей с резервированием замещением.
60. Поясните методику расчетов параметров надежности киберфизических систем и сетей с резервированием замещением.
61. Поясните методику использования теории марковских процессов для расчета резервируемых киберфизических систем и сетей.
62. Имитационные модели оценки показателей надежности восстанавливаемых киберфизических систем и сетей.
63. Перечислите стратегии восстановления.
64. Перечислите факторы, влияющие на снижение показателей надежности киберфизических систем и сетей.
65. Проектирование инфокоммуникационных сетей с избыточными топологиями.
66. Перечислите методы агрегирования каналов связи.
67. Охарактеризуйте основные принципы стекирования и обеспечения отказоустойчивости стека.
68. Охарактеризуйте протоколы резервирования шлюза.
69. Поясните методику оценки качественных характеристик сети систем искусственного интеллекта с помощью механизма соглашений об уровне обслуживания.

5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине) и семестровую аттестацию

(экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По данной дисциплине, завершающейся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Контрольная работа

Контрольная работа представляет собой законченную работу, заключающуюся в разработке приложения оценки показателей надежности сети связи или сети хранения данных из не менее 10 узлов методами имитационного моделирования и сопутствующую разработке документацию. Полностью выполненная контрольная работа оценивается в 30 баллов.

Лабораторная работа.

Лабораторная работа является формой контроля и средством применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. За каждое полностью выполненное лабораторное задание начисляется 10 баллов. В рамках данной дисциплины планируется 3 лабораторные работы. Темы лабораторных работ указаны в разделе "4. Структура и содержание дисциплины (модуля, практики)".

Устный опрос, собеседование.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный ответ или собеседование может практиковаться преподавателем для уточнения знаний на практических и лабораторных занятиях.

Устный опрос включает 1 вопрос из группы вопросов "5.1 Контрольные вопросы и задания", собеседование может включать более 1-го вопроса того же списка. Ответ оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом:

3 балла - полный, логически безупречный ответ;

2 балла - ответ в целом полный, но могут иметь место несущественные пробелы в знаниях; логика ответа правильная, но некоторые моменты в своих рассуждениях студент обосновать затрудняется;

1 балл - ответ частичный, содержит значительные изъяны; нарушений логики ответа нет, но имеется ряд логических переходов в рассуждениях, которые студент обосновать затрудняется.

Промежуточная аттестация. Экзамен.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. В рамках данного предмета к форме промежуточного контроля относится экзамен.

Экзамен по дисциплине имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Экзамен проводится в устной форме либо в виде тестов на компьютере. В ходе экзамена студент пишет ответ на вопросы билета. Билет включает два вопроса из списка "5.4. Вопросы промежуточной аттестации", оцениваемых по 20 баллов. При проведении тестов дается тест на 20 вопросов по тематике устного экзамена, каждый ответ оценивается в 2 балла. Дополнительные баллы, помимо баллов, полученных за курсовую работу и отчет лабораторных, могут быть заработаны за правильные ответы в ходе опросов и собеседований.

Если суммарное число баллов набранных в семестре по результатам модулей и полученных на экзамене

- от 61 до 75 , то ставится итоговая оценка "Удовлетворительно",

- от 76 до 89, то ставится итоговая оценка "Хорошо",

- от 90 до 100, то ставится итоговая оценка "Отлично".

Если суммарное число баллов, набранных студентом не менее 60 баллов, то студент может согласиться с соответствующей итоговой оценкой без экзамена.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
--	---------------------	----------	--------------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Труханов В. М.	Надежность технических систем	Москва: Машиностроение -1, 2008	
Л.2	Лукьянов В. С., Черковский И. В., Скакунов А. В., Быков Д. В.	Модели компьютерных сетей с удостоверяющими центрами: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.3	Лукьянов В. С., Андреев А. Е., Жариков Д. Н., Островский А. А., Гаевой С. В.	Имитационное моделирование грид-систем: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	
Л.4	Труханов В. М.	Краткий курс по теории надежности и технике эксперимента: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.5	Лукьянов В. С., Быков Д. В.	Методы обеспечения безопасности в сетях с публичными ключами: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.6	Труханов В. М.	Сборник задач и решений для практических занятий по дисциплине «Надежность и диагностика технических систем»: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	
Л.7	Земцов А. Н.	Законы распределения случайных величин в моделировании инфокоммуникационных систем: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.8	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студ. вузов	СПб.: Питер, 2004	
Л.9	Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В.	Основы теории надежности и технической диагностики: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/115495?category=931&publisher=
Л.10	Остроух А. В., Николаев А. Б.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2019	
Л.11	Шевченко В. П.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник	Москва: КноРус, 2021	https://www.book.ru/book/936930
Л.12	Скляр О. К.	Волоконно-оптические сети и системы связи: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/104959?category_pk=931#authors
Л.13	Бизяев А. А., Куратов К. А.	Сети связи и системы коммутации: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2016	https://e.lanbook.com/book/118257
Л.14	Ли П., Райтман М. А.	Архитектура интернета вещей	Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/reader/book/112923/#5
Л.15	Эделман Дж., Лоу С. С., Осуолт М.	Автоматизация программируемых сетей	Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/reader/book/123708/#2

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Эделман, Д. Автоматизация программируемых сетей : руководство / Д. Эделман, С. С. Лоу, М. Осуолт ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-97060-699-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123708 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей			
Э2	Белоус, А. И. Кибербезопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Концепции, методы и средства обеспечения / А. И. Белоус. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 644 с. — ISBN 978-5-9729-0512-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148386 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э3	Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8051-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171410 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
Э4	Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством : монография / И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-3877-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119635 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей			

Э5	Анализ и проектирование программно-конфигурируемых сетей : учебное пособие / А. Л. Коннов, Ю. А. Ушаков, П. Н. Полежаев, В. В. Тугов. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 114 с. — ISBN 978-5-7410-1522-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98014 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э6	Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение : учебник для вузов / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-8514-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176657 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э7	Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение : учебник для вузов / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-8515-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176658 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э8	Варданын, В. А. DWDM-SCM-PON-сети : монография / В. А. Варданын. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-4615-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136176 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э9	Остроух, А. В. Теория проектирования распределенных информационных систем : монография / А. В. Остроух, А. В. Помазанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3417-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116390 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э10	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115495 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э11	Лукша, М. Kubernetes в действии / М. Лукша ; перевод с английского А. В. Логунов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-97060-657-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131688 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э12	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115514 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э13	Фокин, В. Г. Гибкие оптические сети : учебное пособие для вузов / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-6954-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169799 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э14	Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3474-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118646 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э15	Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168748 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э16	Путовкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем : учебное пособие для вузов / А. В. Путовкин, Д. А. Покаместов, Я. В. Крюков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-5905-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156402 (дата обращения: 18.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э17	Телекоммуникационные сети и технологии : учебное пособие / Х. Ш. Кульбикаян, Б. Х. Кульбикаян, А. В. Дицков, А. В. Шандыбин ; под редакцией Х. Ш. Кульбикаяна. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88814-869-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134039 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э18	Проектирование и моделирование сетей связи. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева, С. В. Малахов, Ю. А. Ушаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3298-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111917 (дата обращения: 19.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей
Э19	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.edu.ru
Э20	Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.intuit.ru
Э21	Портал корпорации Cisco Systems [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/ru_ru/index.html

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OpenOffice, LibreOffice – офисные пакеты
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio Community – среда разработки
6.3.1.3	Яндекс.Браузер - веб-браузер.

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
---------	---

6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/
6.3.2.6	Библиографическая и реферативная база данных статей, опубликованных в научных изданиях "Scopus", https://www.scopus.com/
6.3.2.7	Российская научная электронная библиотека, интегрированная с РИНЦ "eLIBRARY.ru", https://www.elibrary.ru/
6.3.2.8	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и
6.3.2.9	патентов "Web of Science", https://webofknowledge.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лаборатория сетевых технологий / Мультимедийный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий 1) ПЭВМ Intel DualCore 2ГГц / 2Гб RAM / LCD 19" - 8 шт.; 2) экран EliteScreens; 3) проектор Acer 1200; 4) Коммутаторы CISCO
7.2	Учебная лаборатория / компьютерный класс 1) Ноутбуки HP Elitebook 8460p – 4 шт., 2) Ноутбуки HP EliteBook 8570p - 4 шт. 3) Ноутбук Lenovo ThinkPad T420 – 4 шт. 4) экран EliteScreens; 5) проектор Acer 1203; 6) доступ в Интернет и к наукометрическим базам данных
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Практические занятия проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по материалу семинаров и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретической части, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в разделах 6.1 и 6.2