Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 18:31:43
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a672ea7c62ab1b9bb

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сети и системы связи беспилотных роботизированных комплексов»

Направление подготовки
27.04.04 «Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Беспилотная робототехника»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва 2025 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, по профилю подготовки Беспилотная робототехника

Разработчик(и):

к. ф.-м. н., доцент кафедры  / Т.Т. Идиатуллов /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «СМАРТ-технологии»,
к.т.н., доцент  / Е.В. Петрунина /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Структура и содержание дисциплины
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
3.3 Содержание дисциплины
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
3.5 Тематика вопросов для самостоятельного изучения
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
4.1 Нормативные документы и ГОСТы
4.2. Основная литература
4.2 Дополнительная литература
4.3 Электронные образовательные ресурсы
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5 Материально-техническое обеспечение
6 Методические рекомендации
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
7 Фонд оценочных средств
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
Приложение 1
Приложение 2

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Сети и системы связи беспилотных роботизированных комплексов» является приобретение системы знаний, умений и навыков в области сетевых технологий для управления беспилотными комплексами.

Задачами освоения дисциплины являются:

- освоение студентами сетевых технологий, применяемых в беспилотных роботизированных комплексов (БРК);
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- приобретение навыков работы в современных интегрированных системах программирования для реализации сетевых протоколов в БРК.
- изучение принципов построения сетей и систем передачи информации, их качественного и количественного описания;
- изучение основных характеристик сообщений и сигналов, передаваемых в сетях и системах передачи информации;
- изучение основных характеристик каналов и трактов, принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов;
- изучение принципов построения систем и сетей коммутации каналов и пакетов, используемые в них протоколы и технологии;
- формулировать основные технические требования к сетям и системам передачи информации;
- анализировать основные процессы, связанные с формированием, передачей и приемом различных сигналов;
- оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новой инфокоммуникационной техники;
- владеть приемами сравнительного анализа различных способов построения сетей и систем передачи информации и используемых в них технологий;
- владеть методами оценки влияния различных факторов на основные параметры сетей и систем передачи информации.

Обучение по дисциплине «Сети и системы связи беспилотных роботизированных комплексов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-2. Способен исследовать, разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного	**ИПК 2.1. Знает:** основные понятия в области автоматизированных систем управления производством; цели

назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством	проектирования АСУП; основные алгоритмы и методы решения задач АСУП; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; методы планирования и организации работ в организации; прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них; требования к структуре, содержанию и оформлению технического задания на создание АСУП; методики расчета технико-экономического обоснования необходимости создания АСУП **ИПК 2.2. Умеет:** выявлять элементы системы управления, нуждающиеся в автоматизации; устанавливать цели при проектировании АСУП; выделять основные задачи при проектировании АСУП; разрабатывать концепцию АСУП организации; составлять план создания и внедрения АСУП, определять сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы с использованием прикладных программ управления проектами **ИПК 2.3. Владеет методами:** разработки вариантов концепции АСУП и выбор варианта концепции, удовлетворяющего требованиям пользователей; расчета экономической эффективности внедрения АСУП;

	определения планируемых свойств АСУП (эффективности, совместимости, адаптивности, надежности, живучести); разработки технического задания на создание АСУП; выбора типовых решений компонентов АСУП или обоснование необходимости разработки оригинальных решений; разработки плана создания и внедрения АСУП; проектирования информационной модели интегрированной АСУП

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Анализ и обработка данных;
- Искусственные нейронные сети;
- Теория автоматического управления;
- Системы технического зрения в беспилотной робототехнике;
- Задачи планирования движения и навизация;
- Учебная (ознакомительная) практика;
- Учебная (проектно-технологическая) практика;
- Производственная (проектно-технологическая) практика;
- Производственная (НИР) практика.

.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часов (из них 68 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе, **в четвертом** семестре выделяется 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часа (из них 68 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Сети и системы связи беспилотных роботизированных комплексов» изучаются на втором курсе в четвертом семестре.

Форма рубежного контроля по дисциплине – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Сети и системы связи беспилотных роботизированных комплексов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	Аудиторные занятия	40	40
	В том числе:		
1.1	Лекции	20	20
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	20	20
2	Самостоятельная работа	68	68
	В том числе:		
2.1	Выполнение самостоятельных практических занятий	66	66
2.2	Тестирование	2	2
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет		
	Итого:	108/3	108/3

3.1 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

Очная форма обучения

/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские /практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Тема 1. Базовые понятия и принципы сетей и систем передачи информации		2		2		8
	Тема 2. Сообщения, сигналы и основные характеристики		2		2		8
	Тема 3. Линии, каналы и системы передачи		2		2		8
	Тема 4. Коммутация. Виды коммутации.		2		2		8
	Тема 5. Сети и системы коммутации каналов		2		2		8
	Тема 6. . Сети и системы коммутации пакетов		2		2		8
	Тема 7. Транспортные сети и сети доступа		4		4		8
	Тема 8. Мультисервисные сети. Системы связи в беспилотных комплексах. .		4		4		12
Итого			**20**		**20**		**68**

1.1 Содержание дисциплины

Тема 1. Базовые понятия и принципы сетей и систем передачи информации

Основные органы по разработке международных и национальных нормативных документов в области инфокоммуникаций. Общие понятия о

сетях и системах передачи информации, основные термины и определения. Общие требования к сетям передачи информации. Общие структурные и числовые характеристики сетей. Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI). Общие принципы построения и структура Единой сети электросвязи (ЕСЭ) РФ. Классификация сетей, понятие о первичной и вторичных сетях, транспортной сети и сети доступа.

Тема 2. Сообщения, сигналы и основные характеристики

Виды и особенности сообщений (телефонного, телеграфного, передачи данных, факсимильного, звукового и телевизионного вещания и т.п.). Виды оконечных устройств (терминалов) на вторичных сетях. Основные виды и характеристики сигналов, способы их передачи. Преобразование сигналов, кодирование и модуляция. Основные этапы преобразования аналоговых сигналов в цифровые.

Тема 3. Линии, каналы и системы передачи

Линии и кабели связи. Основные характеристики канала тональной частоты (ТЧ) и основного цифрового канала (ОЦК). Эволюция систем передачи. Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов. Базовые принципы построения плезиохронных (ПЦИ) и синхронной (СЦИ) цифровых иерархий. Волоконно-оптические системы передачи (ВОСП), их особенности и преимущества. ВОСП со спектральным разделением каналов.

Тема 4. . Коммутация. Виды коммутации.

Общие принципы коммутации. Понятие о коммутации каналов, сообщений и пакетов. Дейтаграммный (датаграммный) режим и виртуальные соединения в сетях коммутации пакетов. Сравнения.

Тема 5. Сети и системы коммутации каналов

Пространственная и временная коммутация цифровых каналов. Эволюция построения управляющих устройств систем коммутации. Концепция цифровой сети с интеграцией служб (ISDN). Эволюция и классификация систем сигнализации в системах коммутации каналов. Сигнализация в цифровых системах коммутации каналов. Характеристики качества в сетях коммутации каналов.

Тема 6. Сети и системы коммутации пакетов

Сети и системы коммутации пакетов. Коммутация пакетов, принципы. протоколы. Характеристики качества в сетях коммутации пакетов

Тема 7. Транспортные сети и сети доступа

Общие принципы и послойное построение транспортной сети. Основные топологические схемы и сетевое резервирование. Транспортные сети на основе различных технологий (СЦИ, ATM, Ethernet, IP/MPLS), полностью оптическая транспортная сеть. Классификация и технологии сетей доступа, широкополосный доступ. Технологии широкополосного проводного и беспроводного доступа, их сравнение.

Тема 8. Мультисервисные сети. Системы связи в беспилотных комплексах.

Общие принципы построения мультисервисных сетей. Модель сетей следующего поколения (NGN). Классификация и основные функции оборудования NGN. Протоколы сетей NGN. Системы связи в беспилотных комплексах.

3. 3. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 «Протоколы сигнализации в системах коммутации каналов, ОКС №7.»

Лабораторная работа №2 «.Протоколы передачи трафика реального времени»

Лабораторная работа №3 «Протоколы сетей NGN.»

Лабораторная работа №4 «Изучение структурных характеристик (пути, сечения) и пропускной способности сетей передачи информации»

Лабораторная работа №5 «Расчет показателей надежности и живучести сетей передачи информации.»

Лабораторная работа №6 «Расчет нагрузки и характеристик качества в сетях коммутации каналов.»

Лабораторная работа №7 «Расчет нагрузки и характеристик качества в сетях коммутации пакетов.»

Лабораторная работа №8 «Системы связи в беспилотных комплексах.»

Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс. объеденный в локальную сеть с выходом в Интернет. Компьютеры должны быть объединены локальной сетью. Необходим выход в глобальную сеть Интернет. Требуемое программное обеспечением: компилятор языка Python, текстовый редактор, офисный пакет LibreOffice.

Компьютерный класс должен иметь возможность обновления и установки дополнительного свободно распространяемого программного обеспечения.

3.2 Тематика вопросов для самостоятельного изучения

• Изучение тенденции развития научных исследований в выбранной области..

• Изучение методов работы с электронными библиотеками.

• Изучение методов коллективной разработки НИР.

• Изучение средств автоматизированной подачи заявок н гранты. Патентный поиск.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 21552-84 СРЕДСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
2. ГОСТ Р 43.0.12-2018 Базы знаний в технической деятельности.
3. ГОСТ Р 57321.2-2018 Менеджмент знаний. Менеджмент знаний в области инжиниринга. Часть 2. Проектирование на основе баз знаний.
4. ГОСТ Р 43.0.28-2022 Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Базы знаний в интеллектуализации деятельности.
5. ГОСТ Р 59869-2021 Интеллектуальные системы обучения. Общие положения.

4.2 Основная литература

1. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN978-5-534-17315-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —URL: https://urait.ru/bcode/532855 (дата обращения: 18.09.2023)

2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях: учебник ипрактикум для вузов / М. В. Дибров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16546-3. — Текст:электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:https://urait.ru/bcode/531273 (дата обращения: 18.09.2023)

4.3 Дополнительная литература

1. Трофимов, В. В. Глобальные и локальные сети: учебник для вузов / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова, В. И. Кияев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт,2023. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17504-2. — Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533206 (датаобращения: 18.09.2023)
2. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации.
Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530772 (дата обращения: 18.09.2023)

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР в разработке.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Среда разработки Microsoft VisualStudio с установленным пакетом расширения языка Python
3. Офисный пакет Libre Office или Microsoft Office

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернетверсия» https://www.consultant.ru/online/
2. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru
3. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
6. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
7. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерные классы с оснащением: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук).
2. Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
3. Аудитория для самостоятельной работы.
4. Библиотека, читальный зал.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.
3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачѐта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Искусственные нейронные сети».

6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья: - создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и ассимиляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут; - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Для обеспечения подготовки людей в формате очной аудиторной работы с ограниченными возможностями движения выбираются аудитории с доступностью в рамках требований по организации безбарьерной среды движения.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ПК-2. Способен исследовать, разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством				
Знает основные понятия в области автоматизированных систем управления производством; цели проектирования АСУП; основные алгоритмы и методы решения задач АСУП; прикладные программы	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основ в области автоматизированных систем управления производством; цели проектирования АСУП; основные алгоритмы и методы решения задач АСУП;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основ в области автоматизированных систем управления производством; цели проектирования АСУП; основные алгоритмы и методы решения задач АСУП;.Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных принципов основ и методов в области автоматизированных систем управления производством; цели проектирования АСУП; основные алгоритмы и методы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основ и методов в области автоматизированных систем управления производством; цели проектирования АСУП; основные алгоритмы и методы решения задач АСУП; Свободно

управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; методы планирования и организации работ в организации; прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них; требования к структуре, содержанию и оформлению технического задания на создание АСУП; методики расчета		ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	решения задач АСУП;.Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	оперирует приобретенными знаниями.

технико-экономического обоснования необходимости создания АСУП				
Умеет выявлять элементы системы управления, нуждающиеся в автоматизации; устанавливать цели при проектировании АСУП; выделять основные задачи при проектировании АСУП; разрабатывать концепцию АСУП организации; составлять план создания и	Обучающийся не умеет выявлять элементы системы управления, нуждающиеся в автоматизации; устанавливать цели при проектировании АСУП; выделять основные задачи при проектировании АСУП; разрабатывать концепцию АСУП организации;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выявлять элементы системы управления, нуждающиеся в автоматизации; устанавливать цели при проектировании АСУП; выделять основные задачи при проектировании АСУП; разрабатывать концепцию АСУП организации; Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выявлять элементы системы управления, нуждающиеся в автоматизации; устанавливать цели при проектировании АСУП; выделять основные задачи при проектировании АСУП; разрабатывать концепцию АСУП организации; Умения освоены, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выявлять элементы системы управления, нуждающиеся в автоматизации; устанавливать цели при проектировании АСУП; выделять основные задачи при проектировании АСУП; разрабатывать концепцию АСУП организации;

внедрения АСУП, определять сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы с использованием прикладных программ управления проектами		значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеет: **методами:** разработки вариантов концепции АСУП и выбор варианта концепции, удовлетворяющего требованиям пользователей; расчета экономической эффективности внедрения АСУП;	Обучающийся не владеет навыками разработки вариантов концепции АСУП и выбор варианта концепции, удовлетворяющего требованиям пользователей; расчета экономической эффективности внедрения АСУП; определения	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками разработки вариантов концепции АСУП и выбор варианта концепции, удовлетворяющего требованиям пользователей; расчета экономической эффективности внедрения АСУП;	Обучающийся частично владеет навыками разработки вариантов концепции АСУП и выбор варианта концепции, удовлетворяющего требованиям пользователей; расчета экономической эффективности внедрения АСУП; определе	Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки вариантов концепции АСУП и выбор варианта концепции, удовлетворяющего требованиям пользователей; расчета экономической эффективности внедрения АСУП;

определения планируемых свойств АСУП (эффективности, совместимости, адаптивности, надежности, живучести); разработки технического задания на создание АСУП; выбора типовых решений компонентов АСУП или обоснование необходимости разработки оригинальных решений; разработки плана создания и внедрения АСУП; проектирования информационной модели интегрированной АСУП	планируемых свойств АСУП (эффективности,	определения планируемых свойств АСУП (эффективности,. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ния планируемых свойств АСУП (эффективности,.. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	определения планируемых свойств АСУП (эффективности, Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Достигнуты пороговые значения для формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении к рабочей программе.

Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

Шкала оценивания	Описание
Отлично	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.*

Хорошо	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.*
Удовлетворительно	*Выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.*
Неудовлетворительно	*Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.*

Критерии оценки тестирования

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста. Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	*Свыше 85% правильных ответов (включительно);*
Хорошо	*От 70 % до 84,9 % правильных ответов;*
Удовлетворительно	*От 55 % до 69,9 % правильных ответов;*
Неудовлетворительно	*Менее 54,9 % правильных ответов.*

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль на лабораторных занятиях

Пример заданий текущего контроля:

Текущий контроль. Перечень примерных вопросов для защиты лабораторных работ:

- Общие понятия о сетях и системах передачи информации, основные термины и определения.
- Общие требования к сетям передачи информации. Общие структурные и числовые характеристики сетей.
- Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI).
- Общие принципы построения и структура Единой сети электросвязи (ЕСЭ) РФ.
- Классификация сетей, понятие о первичной и вторичных сетях, транспортной сети и сети доступа.

.

7.3.2 Промежуточная аттестация (зачет)

Вопросы

1. Общие понятия о сетях и системах передачи информации, основные термины и определения.
2. Общие требования к сетям передачи информации. Общие структурные и числовые характеристики сетей.
3. Понятие об эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI).
4. Общие принципы построения и структура Единой сети электросвязи (ЕСЭ) РФ.
5. Классификация сетей, понятие о первичной и вторичных сетях, транспортной сети и сети доступа.
6. Сообщения, сигналы и основные характеристики
7. Виды и особенности сообщений (телефонного, телеграфного, передачи данных, факсимильного, звукового и телевизионного вещания и т.п.).
8. Виды оконечных устройств (терминалов) на вторичных сетях.
9. Основные виды и характеристики сигналов, способы их передачи.
10. Преобразование сигналов, кодирование и модуляция.
11. Основные этапы преобразования аналоговых сигналов в цифровые.
12. Линии и кабели связи. Основные характеристики канала тональной частоты (ТЧ) и основного цифрового канала (ОЦК).
13. Эволюция систем передачи. Принципы построения систем передачи с частотным и временным разделением каналов.
14. Базовые принципы построения плезиохронных (ПЦИ) и синхронной (СЦИ) цифровых иерархий.
15. Волоконно-оптические системы передачи (ВОСП), их особенности и преимущества. ВОСП со спектральным разделением каналов.
16. Коммутация. Виды коммутации**.**
17. Общие принципы коммутации.

18. Понятие о коммутации каналов, сообщений и пакетов.
19. Дейтаграммный (датаграммный) режим и виртуальные соединения в сетях коммутации пакетов. Сравнения.
20. Сети и системы коммутации каналов
21. Пространственная и временная коммутация цифровых каналов.
22. Эволюция построения управляющих устройств систем коммутации.
23. Концепция цифровой сети с интеграцией служб (ISDN).
24. Эволюция и классификация систем сигнализации в системах коммутации каналов.
25. Сигнализация в цифровых системах коммутации каналов. Характеристики качества в сетях коммутации каналов.
26. Сети и системы коммутации пакетов
27. Транспортные сети и сети доступа
28. Общие принципы и послойное построение транспортной сети.
29. Основные топологические схемы и сетевое резервирование.
30. Транспортные сети на основе различных технологий (СЦИ, ATM, Ethernet, IP/MPLS), полностью оптическая транспортная сеть.
31. Классификация и технологии сетей доступа, широкополосный доступ.
32. Технологии широкополосного проводного и беспроводного доступа, их сравнение.
33. Мультисервисные сети.
34. Системы связи в беспилотных комплексах.
35. Общие принципы построения мультисервисных сетей.
36. Модель сетей следующего поколения (NGN).
37. Классификация и основные функции оборудования NGN.
38. Протоколы сетей NGN. Системы связи в беспилотных комплексах.