Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 22.06.2026 15:27:21
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра Информационных технологий и систем управления

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____А.В. Агафонов
"27" мая 2026г.

ПРОГРАММА
«Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**27.03.04 «Управление в технических системах»**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**«Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления»**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2026**

Чебоксары, 2026

Рабочая программа разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 26 августа 2020 года, рег. номер 59489 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по специальности 27.03.04 – Управление в технических системах.

Рабочая программа включает в себя оценочные материалы.

Автор Пикина Наталия Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 9 от 22.05.2026 г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель и задачи государственного экзамена

Целью государственного экзамена является:

- установление соответствия подготовленности обучающегося требованиям основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (профиль) Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления (уровень высшего образования - бакалавриат);
- определение уровня подготовленности обучающегося, осваивающего основную профессиональную образовательную программу к выполнению профессиональных задач, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (профиль) Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления (уровень высшего образования - бакалавриат);
- оценка сформированности компетенций.

Основными задачами государственного экзамена являются:

- определение уровня сформированности у обучающегося универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- оценка количества и качества знаний обучающегося, полученных в результате освоения ОПОП;
- выявление наличия у обучающегося умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач.

Порядок проведения государственного экзамена

Для проведения государственной итоговой аттестации (государственный экзамен) в Московском политехническом университете приказом ректора формируется комиссия по государственной итоговой аттестации (ГИА).

Комиссия по ГИА руководствуется в своей деятельности соответствующему образовательному стандарту высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно методической документацией, на основе образовательных стандартов по направлениям подготовки высшего образования.

Основными функциями комиссии по государственной итоговой аттестации являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям образовательного стандарта высшего образования и уровня его подготовки;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем образовании;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся, на основании результатов работы комиссии ГИА.

Комиссию по ГИА возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований,

предъявляемых к выпускникам. Председатель комиссии по ГИА утверждается федеральным органом исполнительной власти, в ведении которого находится университет.

Председателем комиссии по ГИА утверждается, лицо, не являющееся сотрудником Московского политехнического университета, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии - кандидатов наук или ведущих специалистов представителей работодателей соответствующей отрасли.

После утверждения председателей комиссий по ГИА в университете ректором Московского политехнического университета формируются состав комиссии ГИА.

Председатель комиссии по ГИА может возглавлять один из видов экзаменационных комиссий и принимать участие в работе любой из них на правах ее члена. Комиссии по государственной итоговой аттестации обучающихся основной образовательной программе высшего образования состоит из комиссий по видам итоговых аттестационных испытаний, предусмотренных образовательными стандартами высшего образования по защите выпускных квалификационных работ – во главе с председателем комиссии по проведению государственной итоговой аттестации. Численный состав государственных экзаменационных комиссий не может быть менее 5 человек, из состава которых трое являются представителями работодателей.

Персональный состав членов комиссий утверждается ректором Московского политехнического университета не позднее, чем за месяц до начала работы государственной аттестационной комиссии.

Сдача итоговых государственных экзаменов проводится на открытых заседаниях ГИА с участием не менее двух третей ее состава. Продолжительность заседания экзаменационной комиссии не должна превышать 6 часов в день. Продолжительность государственного экзамена, как правило, не должна превышать 30 минут на одного студента.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные

		варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение УК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации УК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, учитывая особенности поведения и интересы других участников команды УК-3.2. Планирует и анализирует последствия личных действий, адекватно оценивает идеи и предложения других участников для достижения поставленной цели в командной работе УК-3.3. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдая установленные нормы и правила социального взаимодействия, несет

		личную ответственность за свой вклад в результат командной работы
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)	УК-4.1. Учитывает особенности деловой коммуникации на государственном и иностранном языках в зависимости от особенностей вербальных и невербальных средств общения УК-4.2. Умеет вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках с учетом своеобразия стилистики официальных и неофициальных писем, а также социокультурных различий в формате корреспонденции УК-4.3. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует и интерпретирует события, современное состояние общества, проявления его межкультурного разнообразия в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.2. Осознает систему общечеловеческих ценностей, понимает значение для развития цивилизаций исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий, а также мировых религий, философских и этических учений УК-5.3. Взаимодействует с людьми с учетом

		социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста УК-6.3. Демонстрирует готовность к построению профессиональной карьеры и определению стратегии профессионального развития на основе оценки требований рынка труда, предложений рынка образовательных услуг и с учетом личностных возможностей и предпочтений
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Грамотно выбирает методы здоровьесбережения для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности УК-7.2. Поддерживает оптимальный уровень физической нагрузки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.3. Соблюдает нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Анализирует и идентифицирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), а также опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.2. Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Обладает представлениями об инклюзивной компетентности и особенностях применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.2. Проявляет толерантность в отношении к инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья УК-9.3. Применяет принципы

		недискриминационного взаимодействия с людьми с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с учетом их социально-психологических особенностей при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает базовые принципы функционирования макроэкономики и экономического развития, цели и виды участия государства в экономике УК-10.2. Представляет основные закономерности функционирования микроэкономики и факторы, обеспечивающие рациональное использование ресурсов и достижение эффективных результатов деятельности УК-10.3. Применяет методы экономического и финансового планирования для достижения личных финансовых целей, использует адекватные поставленным целям финансовые инструменты управления личным бюджетом, оптимизирует собственные финансовые риски
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции, опасность их разрушительного влияния на социальные, экономические и иные отношения в гражданском обществе; УК-11.2. Умеет применять правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму,

		коррупции и профилактику их проявлений в сфере профессиональной деятельности; УК-11.3. Владеет средствами формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения и противодействия им в профессиональной деятельности
Анализ задачуправления	ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе оложений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Обладает знаниямифундаментальных законов природы и основных физических и математическихзаконов ОПК-1.2. Для решения задач теоретического и прикладного характера применяет физические законы и математические методы ОПК-1.3. Выбирает оптимальные варианты решения задач инженерной деятельности
Формулирование задач управления	ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Обладает знаниями о содержании основных положений и законов естественных наук и математики ОПК-2.2 Применяет передовой опыт естественных наук и математики ОПК-2.3 На достаточном профессиональном уровне осуществляет научно-исследовательскую и организационно-управленческую деятельность
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в	ОПК-3.1. Обладает знаниями основных разделов математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-3.2. Умеет применять основные законы

	профессиональной деятельности	естественнонаучных дисциплин ОПК-3.3. Владеет навыками использованиястандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач
Оценка эффективности результатов профессиональн ой деятельности	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	ОПК-4.1 Обладает знаниями основ моделирования и компьютерного проектирования радиоэлектронных средств, стандартных пакетов прикладных программ, ориентированных на решениенаучных и проектных задач радиоэлектроники ОПК-4.2. Умеет проводить экспериментальные исследования в целях анализа и оптимизации параметров радиоэлектронных средств и апробации перспективных технических решений ОПК-4.3. Применяет компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и моделирования систем управления
Интеллектуальная собственность	ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.1Знает требования стандартов и других нормативно-технических документов в области разработки и проектирования систем управления ОПК-5.2. Умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативнымидокументами, в том числе с

		применением систем компьютерного проектирования ОПК-5.3 Способен проектировать элементы систем управления
Использование современных профессиональных технологий в профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Обладает знаниями об информационных технологиях и информационно-вычислительных системах ОПК-6.2. Использует информационныетехнологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач систем управления ОПК-6.3. Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной деятельности
Использование профессиональных навыков на основе современных технологий	ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блокови устройств систем контроля, автоматизации иуправления, выбирать стандартные средстваавтоматики, измерительнойи вычислительной техникипри проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-7.1. Работает с современными системами автоматизированного проектирования ОПК-7.2. Знает и применяет принципыпроектирования отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления; проводит оценочные расчеты характеристик измерительной и вычислительной техники ОПК-7.3. Проектирует отдельные системы автоматизации и управления
	ОПК-8. Способен выполнять наладкуизмерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлятьих регламентное обслуживание	ОПК-8.1. Знает основные методы наладки измерительных и управляющих средств и комплексов ОПК-8.2 Использует основные методыналадки измерительных и

		управляющихсредств и комплексов ОПК-8.3. Осуществляет регламентноеобслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов
Постановка ипроведение эксперимента	ОПК-9. Способенвыполнять эксперименты по заданным методикам иобрабатывать результаты спримененением современных информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1. Знает и применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований ОПК-9.2. Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования ОПК-9.3. Использует основные приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных
Разработка технической документации вобласти профессиональной деятельности	ОПК-10. Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	ОПК-10.1. В профессиональной деятельности использует современные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ОПК-10.2. Осуществляет поиск и анализнормативной документации с применениемсовременных компьютерных технологий ОПК-10.3. Осуществляет подготовкуконструкторско-технологической документации с учетом требованийнормативной документации с применением
Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	ОПК-11. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения профессиональной деятельности задач	ОПК-11.1. Обладает знаниями о принципах работы современных информационных технологий ОПК-11.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной

		деятельности ОПК-11.3. Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом
Разработка АСУП	ПК-1. Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	ПК-1.1. Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК-1.2. Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК-1.3. Способен разрабатывать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП
	ПК-2. Разработка информационного обеспечения АСУП	ПК-2.1. Способен проектировать информационную модель данных АСУП, стандартизацию документооборота и характеристик информации ПК-2.2. Может разрабатывать технологические схемы обработки информации по отдельным задачам АСУП ПК-2.3. Способен объединять информационные базы при создании интегрированной АСУП
	ПК-3. Разработка заданий на проектирования оригинальных компонентов АСУП	ПК-3.1. Определяет цели и задачи при проектировании оригинальных компонентов АСУП ПК-3.2. Может разрабатывать задания на проектирование технического, математического, программного,

		лингвистического обеспечения компонентов АСУП ПК-3.3. Может разрабатывать план мероприятий по внедрению оригинальных компонентов АСУП
	ПК-4. Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП	ПК-4.1. Способен контролировать результаты опытной эксплуатации АСУП ПК-4.2. Способен проверять методическое обеспечение АСУП ПК-4.3. Способен оценить эффективность АСУП в условиях промышленной эксплуатации
Ввод в действие АСУП	ПК-5. Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	ПК-5.1. Способен сделать выбор методов проверки результатов работы компонентов АСУП в соответствии с техническим заданием ПК-5.2. Способен разрабатывать контрольные примеры для проверки программного обеспечения АСУП ПК-5.3. Может разрабатывать и согласовывать программы предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП в соответствии с техническим заданием ПК-5.4. Способен контролировать соответствие программно-технического комплекса АСУП законодательству Российской Федерации, регламентам и стандартам
	ПК-6. Техническое обслуживание АСУП	ПК-6.1. Способен консультировать пользователей АСУП ПК-6.2. Может выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП

		ПК-6.3. Может разрабатывать план по проверке работы, ремонту и замене технических средств АСУП

2. Место дисциплины в структуры ОПОП

Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится обучающимися по очной форме обучения в 8-м семестре, по заочной форме обучения – в 10-м семестре.

Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена является завершающим этапом формирования компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Формой аттестации знаний обучаемых по очной форме в 8-м семестре, и заочной форме обучения в 10-м семестре является защита выпускной квалификационной работы.

При подготовке к сдаче государственного экзамена обучающийся должен показать уровень освоения индикаторов достижения компетенций по следующим дисциплинам: Теория автоматического управления, Оптимальные системы управления и локальные системы управления, Автоматизированные информационно-управляющие системы, Проектирование автоматизированных систем, Моделирование систем управления, Технические средства автоматизации и управления, Микропроцессорные устройства систем управления.

Для решения заявленных целей и задач программу государственного экзамена включены вопросы, определяющие содержание следующих дисциплин: Теория автоматического управления, Оптимальные системы управления и локальные системы управления, Автоматизированные информационно-управляющие системы, Проектирование автоматизированных систем, Моделирование систем управления, Технические средства автоматизации и управления, Микропроцессорные устройства систем управления.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа), в том числе

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. - 108 ак.час**	**108 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**8**	**8**

Лекции	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	-	-
Консультация	8	8
Самостоятельная работа	**64**	**64**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид аттестации	Государственный экзамен 36	Государственный экзамен 36

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего в з.е. и часах**	**Семестр 10 в часах**
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. - 108 ак.час**	**108 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**8**	**8**
Лекции	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	-	-
Консультация	8	8
Самостоятельная работа	**64**	**64**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид аттестации	Государственный экзамен 36	Государственный экзамен 36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формируемые компетенции (код)
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Подготовка к сдаче государственного экзамена	-	-	-	32	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
2. Сдача государственного экзамена	-	-	-	32	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-2,
Консультация	8			-	
Форма контроля – государственный экзамен	36				

			ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
ИТОГО	**8**	**64**	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формируемые компетенции (код)
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Подготовка к сдаче государственного экзамена	-	-	-	32	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
2. Сдача государственного экзамена	-	-	-	32	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Консультация	8			-	
Форма контроля – государственный экзамен	36				
ИТОГО	**8**			**64**	

Содержание разделов по дисциплинам:

Раздел «Теория автоматического управления»

Тема 1. Нелинейные САР. Понятия: «пространство состояний», «фазовая траектория», «фазовый портрет».

Понятие пространства состояний, фазовой траектории, фазового портрета.

Классификация нелинейностей: жёсткие и мягкие, симметричные и несимметричные. Фазовое пространство как основа анализа динамики. Геометрические образы движения системы. Представление динамики во временной и фазовой плоскости. Особенности поведения нелинейных звеньев в САР.

Тема 2. Автоколебания в САР. Определение параметров автоколебаний с помощью графических построений.

Понятие автоколебаний. Условия возникновения автоколебаний. Характеристики автоколебательного режима. Геометрические методы определения параметров автоколебаний. Примеры автоколебательных процессов в инженерных системах. Роль нелинейностей в формировании колебательных режимов.

Тема 3. Оценка качества САР по временным характеристикам.

Переходная характеристика. Временные показатели: время запаздывания, время регулирования, максимальное перерегулирование, время нарастания, установившееся отклонение. Влияние параметров САР на динамические показатели. Сравнительный анализ различных систем по критериям качества.

Тема 4. Связь между спектрами сигналов на входе и выходе простейшего импульсного элемента. Теорема Котельникова.

Спектральное представление сигналов. Связь спектров сигналов на входе и выходе импульсного звена. Теорема Котельникова. Условия восстановления сигнала по отсчётам. Частотные ограничения и интервал дискретизации. Применение спектрального анализа в дискретных системах управления.

Тема 5. Синтез САР по логарифмическим характеристикам.

Логарифмические амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Частотные параметры: срез, резонанс, перегиб, полоса пропускания. Построение ЛАЧХ и ЛФЧХ. Выбор параметров системы на основе логарифмических графиков. Анализ влияния корректирующих звеньев.

Тема 6. Устойчивость линейных САР. Признаки устойчивости. Запасы устойчивости линейных САР.

Понятие устойчивости линейных систем. Критерии устойчивости по корням характеристического уравнения. Комплексная плоскость и расположение полюсов. Запас устойчивости по модулю и фазе. Условия асимптотической и нейтральной устойчивости.

Тема 7. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний в нелинейных системах. Частотный метод В.М. Попова.

Функция Ляпунова. Геометрическая интерпретация устойчивости. Частотный метод В.М. Попова. Признаки устойчивости по Попову. Графо-аналитические методы для оценки устойчивости. Сравнение методов Ляпунова и Попова. Примеры применения к системам с ограничениями.

Тема 8. Представление импульсного элемента при исследовании импульсных САР.

Импульсные воздействия. Дискретное время и импульсные характеристики. Z-преобразование. Переход от непрерывных моделей к дискретным. Основные параметры импульсных звеньев. Особенности анализа импульсных регуляторов.

Тема 9. Устойчивость линейных непрерывных систем. Критерий устойчивости Найквиста.

Амплитудно-фазовые характеристики. Контур Найквиста. Критерий устойчивости по Найквисту. Правило обхода. Сопоставление характеристик

открытой и замкнутой системы. Применение метода для анализа систем с запаздыванием.

Тема 10. Улучшение качества процесса регулирования. Корректирующие устройства САР.

Назначение корректирующих звеньев. Виды корректирующих устройств: опережающее, запаздывающее, интегрирующее, дифференцирующее, комбинированное. Влияние на переходные процессы. Формирование желаемых характеристик устойчивости и точности. Расположение звеньев в структуре САР.

Тема 11. Интегральные оценки качества САР.

Интегральные критерии: интеграл квадрата ошибки (ИКП), интеграл абсолютной ошибки (ИПП), интеграл времени, умноженного на ошибку (ИВП). Сравнение эффективности систем по интегральным оценкам. Учет устойчивости и быстродействия. Применение при автоматическом подборе параметров.

Тема 12. Статические характеристики нелинейных элементов.

Понятие статической характеристики. Нелинейные элементы: насыщение, мёртвая зона, гистерезис, сухое трение. Графическая интерпретация. Влияние нелинейностей на поведение системы. Аппроксимация и линеаризация характеристик для упрощения анализа.

Раздел «Оптимальные системы управления и локальные системы управления»

Тема 1. Выбор закона регулирования.

Функции и цели управления. Критерии выбора закона регулирования. Характеристика целевых показателей: точность, быстродействие, устойчивость, экономичность. Зависимость выбора закона регулирования от свойств объекта, внешних возмущений и требований к качеству переходных процессов.

Тема 2. Анализ методов решения задач оптимального управления.

Критерии оптимальности: минимум интеграла ошибки, минимум затрат энергии, минимум времени. Структурные и параметрические методы оптимизации. Классификация методов: аналитические, численные, вариационные, динамическое программирование. Области применения и ограничения различных методов.

Тема 3. Классификация промышленных объектов управления.

По типу управляемого процесса: температурные, энергетические, механические, химические, гидравлические объекты. По динамическим характеристикам: инерционные, безынерционные, с запаздыванием, колебательные. По степени сложности: одно- и многомерные, линейные и нелинейные, стационарные и нестационарные. Примеры реальных объектов в производственной среде.

Тема 4. Цифровые регуляторы и выбор периода квантования.

Архитектура цифрового регулятора. Связь между частотой дискретизации и качеством управления. Период квантования: влияние на устойчивость,

точность и быстродействие системы. Рекомендации по выбору интервала дискретизации. Погрешности квантования и методы их учета.

Тема 5. Классификация регуляторов.

По способу действия: пропорциональные, интегральные, дифференциальные, комбинированные (П, И, Д, ПИ, ПД, ПИД). По типу реализации: аналоговые, цифровые. По способу настройки: фиксированные, адаптивные, самообучающиеся. Сравнительные характеристики различных типов регуляторов.

Тема 6. Задачи, решаемые при проектировании ЛСУ.

Определение цели управления. Выбор структуры системы. Определение параметров регуляторов. Учёт характеристик объекта. Обеспечение устойчивости, качества переходных процессов, помехоустойчивости. Интеграция с системой верхнего уровня управления.

Тема 7. Сравнение эффективности действия регуляторов.

Критерии сравнения: амплитудно-частотные и временные характеристики, устойчивость, точность, адаптивность, чувствительность к возмущениям. Использование интегральных и качественных показателей. Анализ эффективности по стандартным входным воздействиям.

Тема 8. Регулятор и его место в ЛСУ.

Функции регулятора в составе локальной системы управления. Структурная схема ЛСУ. Связи регулятора с датчиками, исполнительными механизмами, вычислительными модулями. Влияние настроек регулятора на общее поведение ЛСУ.

Тема 9. Идентификация объектов по его импульсной характеристике. Определение кривой разгона объекта по его импульсной характеристике.

Понятие импульсной характеристики объекта. Методика получения отклика на единичное воздействие. Оценка динамических свойств объекта по форме отклика. Определение параметров модели объекта по экспериментальным данным. Роль идентификации в построении модели управления.

Тема 10. Методы аппроксимации кривых разгона объекта.

Графическое и численное приближение кривых разгона. Математические модели первого и второго порядка. Метод наименьших квадратов. Степенные и экспоненциальные аппроксимации. Оценка точности аппроксимации и выбор оптимального метода.

Тема 11. Классификация задач оптимального управления.

По виду критерия оптимальности: энергетические, временные, точностные. По типу ограничений: с ограничениями на управляющее воздействие, на состояние системы, на фазовые переменные. По динамике объекта: стационарные и нестационарные, линейные и нелинейные, с непрерывным и дискретным временем.

Тема 12. Промышленные регуляторы, их назначение и передаточные функции.

Типы промышленных регуляторов: П-, ПИ-, ПИД-регуляторы. Стандартизированные формы передаточных функций. Обоснование выбора конкретного регулятора в зависимости от характеристик объекта. Особенности настройки и внедрения в реальных производственных условиях.

Тема 13. Методы оптимальных решений линейных уравнений.

Методы Крамера, Гаусса, обратной матрицы. Метод градиентного спуска. Использование псевдообратных матриц. Решение систем уравнений в задачах синтеза оптимального управления. Сравнение методов по вычислительной сложности и устойчивости к численным ошибкам.

Раздел «Автоматизированные информационно-управляющие системы»

Тема 1. Составляющие информационной системы (ИС). Модели жизненного цикла ИС.

Компоненты информационной системы: технические средства, программное обеспечение, информационное обеспечение, персонал. Этапы жизненного цикла ИС: формализация требований, проектирование, реализация, внедрение, эксплуатация, сопровождение. Модели жизненного цикла: каскадная, итеративная, спиральная.

Тема 2. Назначение, классификация и функции СУБД.

Понятие системы управления базами данных. Основные функции: определение структуры данных, организация хранения, обработка и защита информации, управление доступом. Классификация СУБД по модели данных: реляционные, иерархические, сетевые, объектно-ориентированные. По масштабу и назначению: настольные, серверные, распределённые.

Тема 3. Характеристика этапов проектирования без данных.

Этапы проектирования информационных систем: постановка задачи, формализация требований, логическое и физическое проектирование, моделирование архитектуры, выбор программных решений. Средства CASE-технологий. Методы структурного анализа.

Тема 4. Характеристика реляционной модели без данных. Целостность модели.

Понятие реляционной модели. Основные элементы: таблицы, строки, столбцы, ключи. Правила целостности: сущностная, ссылочная, пользовательская. Свойства отношений: атомарность, отсутствие повторяющихся строк. Понятие нормальных форм. Ограничения на значение и структуру данных.

Тема 5. Математическое описание моделей сетей Петри.

Составляющие сети Петри: позиции, переходы, дуги, метки. Формализация поведения систем с параллельными и асинхронными процессами. Матрицы инцидентности. Графическая и алгебраическая интерпретация. Применение сетей Петри в моделировании бизнес-процессов и систем управления.

Тема 6. Понятие, классификация и характеристики информационных сетей.

Определение информационной сети. Классификация по топологии, территориальному охвату, протоколам передачи. Характеристики: пропускная способность, скорость передачи, надёжность, масштабируемость, безопасность. Сети LAN, MAN, WAN.

Тема 7. Классификация и характеристики запоминающих устройств вычислительной системы.

Типы памяти: оперативная, постоянная, внешняя, кэш-память. Классификация по принципу действия: магнитная, оптическая, полупроводниковая. Основные параметры: объём, скорость доступа, энергозависимость, надёжность.

Тема 8. Базовые топологии информационных сетей. Адресация ресурсов сети.

Типовые топологии: шина, звезда, кольцо, ячеистая, дерево. Достоинства и недостатки каждой схемы. IP-адресация, маска подсети, MAC-адреса. Принципы маршрутизации и распределения ресурсов.

Тема 9. Фасетная система классификации. Системы классификации и кодирования.

Принцип фасетной классификации. Структура фасетных индексов. Примеры применения в библиографических и информационных системах. Алфавитно-цифровые и цифровые системы кодирования. Понятие множественного классификационного признака.

Тема 10. Общая структура современных АСУ ТП.

Основные уровни: уровень управления технологическим процессом, уровень контроля, уровень диспетчеризации. Компоненты: датчики, исполнительные механизмы, контроллеры, SCADA-системы. Связь с корпоративными ИС. Сетевые архитектуры.

Тема 11. Понятие, классификация и характеристики операционных систем.

Роль операционной системы в вычислительной среде. Классификация: однозадачные и многозадачные, многопользовательские, распределённые. Функциональные компоненты: диспетчер процессов, файловая система, драйверы устройств, менеджер памяти. Характеристики: надёжность, защищённость, масштабируемость.

Тема 12. Характеристика реляционной модели данных. Нормализация отношений.

Определение отношений и атрибутов. Ключи, домены, зависимости. Нормальные формы: первая, вторая, третья и Бойса-Кодда. Преимущества нормализации: устранение избыточности, повышение логической целостности, упрощение обновлений.

Тема 13. Стандарты интерфейсов компьютеров.

Интерфейсы передачи данных: USB, SATA, PCIe, HDMI, Ethernet. Характеристики: пропускная способность, протокол обмена, разъёмы. Влияние интерфейсов на совместимость компонентов и производительность систем.

Тема 14. Структура СУБД и назначение основных компонентов.

Компоненты: ядро управления данными, модуль оптимизации запросов, диспетчер транзакций, система безопасности, интерфейсы доступа. Функции хранения, обработки, резервирования и восстановления данных. Архитектура клиент-сервер и встраиваемые СУБД.

Тема 15. ER – диаграмма. DDL, DQL, DML- операторы языка SQL.

Сущности, атрибуты, связи. Механизмы отображения логической структуры базы данных. Операторы SQL: создания и изменения структуры (DDL), запросов к данным (DQL), манипуляции данными (DML). Примеры использования в реляционных СУБД.

Тема 16. Обеспечивающие подсистемы информационно – управляющих систем и их характеристики.

Техническое, программное, информационное, организационное обеспечение. Роль каждой подсистемы в функционировании ИУС. Свойства: отказоустойчивость, масштабируемость, адаптивность.

Тема 17. Виртуальные ресурсы в компьютерных сетях. Виртуальные накопители, виртуальные внешние устройства, виртуальная память и виртуальные процессоры.

Понятие виртуализации. Примеры виртуальных ресурсов. Преимущества: изоляция процессов, оптимизация ресурсов, снижение затрат. Средства реализации: гипервisors, контейнеры, эмуляторы.

Тема 18. Принципы построения автоматизированных систем управления.

Модульность, иерархичность, стандартизация, отказоустойчивость, расширяемость. Схемы взаимодействия компонентов. Учет технических, программных и организационных ограничений.

Тема 19. Дескрипторная система классификации.

Понятие дескриптора. Структура дескрипторной записи. Примеры реализации в поисковых системах и базах данных. Отличие от иерархических и фасетных систем.

Тема 20. Системы кодирования информации.

Алфавит кодирования, длина кода, информационный вес символов. Статические и динамические системы кодирования. Примеры: ASCII, Unicode, двоичное и шестнадцатеричное представление данных.

Тема 21. Последовательное и параллельное кодирование.

Принципы передачи данных. Преимущества и недостатки методов. Сферы применения: последовательный порт, шина данных, интерфейсы передачи. Влияние на скорость и надежность обмена.

Тема 22. Понятие транзакции. Свойства транзакции.

Атомарность, согласованность, изолированность, устойчивость (ACID-свойства). Примеры в реляционных СУБД. Механизмы контроля и восстановления. Роль в обеспечении целостности данных.

Тема 23. Обозначения, таблица истинности и работа логических схем.

Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, XOR. Таблицы истинности. Составление логических выражений. Представление логики в форме схем. Примеры применения в цифровых устройствах.

Тема 24. Техническая диагностика. Математические основы технической диагностики.

Цели и задачи диагностики. Методы обнаружения и локализации неисправностей. Модели деградации и отказов. Вероятностные и логические методы анализа. Диагностическая матрица. Диагностическое покрытие.

Тема 25. Внемашинное и внутримашинное информационное обеспечение.

Документационное, лингвистическое и метрологическое обеспечение. Форматы представления информации. Информационные потоки между компонентами ИУС. Внутримашинные структуры хранения и обработки данных.

Раздел «Проектирование автоматизированных систем»

Тема 1. Аппаратное и техническое обеспечение САПР.

Состав и структура аппаратных средств, используемых в системах автоматизированного проектирования (САПР). Основные компоненты аппаратного обеспечения: рабочие станции, серверы, графические станции, периферийные устройства (мониторы с высоким разрешением, плоттеры, 3D-принтеры, устройства ввода). Характеристики и требования к вычислительным ресурсам при работе с графическими и инженерными приложениями. Средства обеспечения отказоустойчивости, энергонезависимости и расширяемости. Сетевые и коммуникационные устройства в составе распределённых САПР. Аппаратная платформа как фактор, влияющий на производительность и масштабируемость проектных процессов.

Тема 2. Информационное и программное обеспечение САПР.

Классификация программного обеспечения САПР: системное, прикладное, специализированное. Примеры: AutoCAD, SolidWorks, Kompas-3D, MATLAB Simulink. Библиотеки типовых элементов и модулей, базы данных проектной документации. Информационные ресурсы: технологические карты, справочные таблицы, стандарты. Средства поддержки взаимодействия между проектировщиками. Платформы обмена данными, форматы хранения файлов (DXF, DWG, STEP и др.). Взаимосвязь программного и информационного обеспечения с жизненным циклом изделия. Средства автоматизации расчётов, черчения, моделирования, визуализации и оптимизации проектных решений.

Тема 3. Объект управления. Управляющая система. Система автоматического управления. Классификация объектов управления.

Понятие объекта управления и его основные характеристики: инерционность, многосвязность, нелинейность, стохастичность. Управляющая система как совокупность технических, программных и информационных средств, реализующих алгоритм управления. Состав и структура систем автоматического управления (САУ): датчики, исполнительные механизмы, контроллеры, модули связи. Классификация объектов управления по физическим параметрам (электрические, тепловые, гидравлические), по характеру процессов (стационарные, динамические), по уровню автоматизации (локальные, распределённые, централизованные). Связь между параметрами объекта и выбором алгоритма управления.

Тема 4. Этапы и требования разработки конструкции изделия.

Основные фазы жизненного цикла изделия: техническое задание, эскизное проектирование, технический проект, рабочая документация, изготовление, испытания. Особенности проектирования в условиях автоматизации: использование модулей повторного применения, библиотек компонентов, параметрических моделей. Стандарты и нормативные документы, регламентирующие разработку (ГОСТ, ЕСКД, СПДС). Требования к конструкции: надёжность, технологичность, безопасность, ремонтопригодность, эргономичность. Влияние требований заказчика и условий эксплуатации на выбор проектных решений. Методы оценки вариантов конструкции и выбора оптимального решения.

Тема 5. Этапы проектирования схем и систем автоматизации. Что входит в техническое задание на проектирование.

Структура проектного процесса: предпроектное обследование, формулирование целей, разработка архитектурного решения, выбор средств автоматизации, составление схем и документации. Этапы: концептуальное проектирование, детальное проектирование, разработка исполнительной документации. Элементы технического задания: наименование и назначение объекта, цели и задачи автоматизации, перечень автоматизируемых процессов, состав оборудования, требования к точности, быстродействию и надёжности. Нормативные и методические материалы, используемые при формировании технического задания. Обоснование выбора технических и программных средств.

Тема 6. Общие правила оформления функциональных схем автоматизации. Основные требования ГОСТ, условные обозначения на схемах автоматизации.

Функциональная схема как средство представления логики взаимодействия компонентов системы. Стандартизация элементов и связей согласно ГОСТ 21.404, ГОСТ 2.702, ЕСКД. Условные графические обозначения: контроллеры, датчики, исполнительные механизмы, коммутационные элементы. Правила обозначения линий сигналов и потоков энергии. Согласование схем с архитектурными и электротехническими разделами проекта. Особенности цветовой и буквенно-цифровой маркировки. Роль схем в сопровождении, обслуживании и модернизации систем.

Тема 7. Выбор контролируемых, регулируемых сигнализируемых параметров и каналов внесения возмущающих воздействий.

Типы параметров: измеряемые (температура, давление, уровень), регулируемые (скорость, расход), сигнализируемые (перегрев, аварийное состояние). Критерии выбора параметров: значимость для процесса, чувствительность, доступность измерения. Принципы выделения контуров управления и связи между параметрами. Каналы возмущающих воздействий: внешние (изменение окружающей среды), внутренние (помехи, сбои). Методы анализа устойчивости к возмущениям. Баланс между избыточностью измерений и минимально необходимым набором датчиков и каналов. Влияние выбранных параметров на надёжность, точность и устойчивость системы управления.

Раздел «Моделирование систем управления»

Тема 1. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Адекватность и эффективность моделей.

Понятие модели как упрощённого представления исследуемой системы. Типовые характеристики моделей: структура, переменные, параметры, границы применимости. Классификация свойств моделей: точность, устойчивость, воспроизводимость, масштабируемость. Понятия адекватности модели — степень соответствия поведению реального объекта. Критерии эффективности моделей — скорость расчёта, минимизация затрат ресурсов, гибкость применения. Роль моделирования в управлении сложными системами, выбор модели в зависимости от цели исследования и этапа жизненного цикла объекта.

Тема 2. Классификация моделей. Общая логика построения моделей.

Классификация моделей по различным признакам: детерминированные и стохастические, статические и динамические, дискретные и непрерывные, структурные и функциональные. Разделение по представлению: математические, имитационные, физические, графические. Этапы построения модели: постановка задачи, формализация, выбор метода, верификация и валидация. Обоснование уровня детализации модели. Роль входных и выходных параметров. Механизмы актуализации модели в условиях изменяющейся информации.

Тема 3. Методы построения математических моделей. Аналитические модели.

Подходы к построению математических моделей: уравнения движения, законы сохранения, эмпирические зависимости. Использование дифференциальных и разностных уравнений. Представление системы в виде системы уравнений состояния. Структурные схемы и передаточные функции. Аналитические модели — формализованные описания, основанные на известных физических законах. Оценка применимости аналитических моделей в реальных условиях. Сравнение аналитического и имитационного моделирования.

Тема 4. Математическое моделирование сложных неоднородных систем.

Модели с множеством подсистем, различающихся по типу, масштабу и характеру взаимодействия. Учет разнотипных физических процессов (механических, тепловых, электрических). Методы агрегирования и декомпозиции. Использование многоуровневого и модульного подхода. Проблема совместимости моделей и синхронизации процессов. Сложности численного решения и требования к вычислительным ресурсам. Инструменты визуального моделирования и среды поддержки (Simulink, AnyLogic и др.).

Тема 5. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы)

Типовые описания основных компонентов систем управления: усилителей, фильтров, сенсоров, исполнительных механизмов. Использование передаточных функций, операторных форм, уравнений состояния. Представление линейных и нелинейных звеньев. Модели интегрирующих, дифференцирующих, апериодических и колебательных звеньев. Связь между физическими характеристиками элемента и параметрами математической модели. Использование моделей при синтезе регуляторов и анализе устойчивости.

Тема 6. Классификация и способы построения моделей технологических процессов.

Группировка моделей по характеру протекания процесса: непрерывные, дискретные, периодические. Разделение по степени автоматизации: ручные, полуавтоматические, автоматизированные. Учет переменных и постоянных параметров. Построение моделей на основе уравнений баланса, кинетики процессов, эмпирических зависимостей. Использование схем процессов, блок-схем, алгоритмов. Учёт технологических ограничений и параметров среды. Связь между уровнем модели и структурой производственного объекта.

Тема 7. Моделирование технологических процессов.

Построение имитационных и математических моделей конкретных производственных и энергетических процессов. Учёт временных задержек, переходных режимов, внешних воздействий. Средства моделирования: MATLAB, Simulink, Modelica. Интерпретация результатов моделирования, визуализация параметров. Поддержка принятия решений на основе моделирования. Интеграция модели с системой управления и возможностью прогнозирования поведения процесса. Модели как инструмент оптимизации режима работы оборудования.

Тема 8. Построение модели с помощью регрессионного метода.

Методы регрессионного анализа для выявления зависимости между входными и выходными переменными системы. Построение однофакторных и многофакторных регрессионных моделей. Выбор формы уравнения (линейная, полиномиальная, экспоненциальная и др.). Расчёт коэффициентов модели на основе экспериментальных данных. Критерии качества аппроксимации: коэффициент детерминации, среднеквадратичная ошибка. Особенности

применения регрессии для динамических систем. Использование регрессионных моделей для прогнозирования поведения объекта.

Тема 9. Параметрическая и структурная идентификация.

Определение числовых значений параметров модели на основе экспериментальных данных (параметрическая идентификация). Выявление структуры модели: выбор переменных, форм уравнений, связей между компонентами (структурная идентификация). Методы: метод наименьших квадратов, метод моментов, градиентные алгоритмы. Анализ возмущений и шумов в экспериментальных данных. Построение идентифицированных моделей для использования в системах управления, диагностики и прогнозирования.

Тема 10. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.

Системы массового обслуживания (СМО) как модели для анализа потоков заявок, обслуживания и ожидания. Основные элементы СМО: источники заявок, очереди, каналы обслуживания. Классификация СМО по числу каналов, дисциплине обслуживания, времени пребывания. Основные характеристики: интенсивность потока, среднее время ожидания, коэффициент загрузки. Применение теории массового обслуживания в управлении производственными, транспортными, телекоммуникационными системами. Построение моделей СМО и анализ их эффективности.

Раздел «Технические средства автоматизации и управления»

Тема 1. Первичные измерительные преобразователи (датчики) давления. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.

Физические принципы измерения давления в автоматизированных системах. Классификация датчиков давления: абсолютного, избыточного, дифференциального. Разновидности преобразователей: тензорезистивные, ёмкостные, пьезоэлектрические, индуктивные, оптические. Характеристики и параметры: диапазон измерений, чувствительность, температурная стабильность, класс точности. Применение в технологических процессах различных отраслей: энергетика, нефтехимия, водоснабжение, машиностроение.

Тема 2. Первичные измерительные преобразователи (датчики) температуры. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.

Типы датчиков температуры: термопары, термосопротивления, полупроводниковые сенсоры, инфракрасные датчики. Классификация по принципу действия и диапазону измерений. Основные характеристики: инерционность, стабильность, линейность, допустимая погрешность. Особенности монтажа и условий эксплуатации. Сравнение типов датчиков по назначению: контроль температуры жидкости, пара, газа, твердых тел. Области применения в системах управления и автоматического контроля.

Тема 3. Первичные измерительные преобразователи (датчики) расхода. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.

Разновидности расходомеров: механические (турбинные, крыльчатые), электромагнитные, ультразвуковые, вихревые, кориолисовые. Принципы действия и конструктивные особенности. Диапазоны измерений, допустимые отклонения, условия установки. Классификация по виду измеряемой среды (жидкости, газы, пар), направлению потока, требуемой точности. Роль в системах управления технологическими потоками. Выбор типа датчика с учётом среды и задач автоматизации.

Тема 4. Первичные измерительные преобразователи (датчики) уровня. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.

Типы датчиков уровня: поплавковые, ёмкостные, ультразвуковые, радиолокационные, гидростатические, оптические. Классификация по способу монтажа (погружные, внешние), непрерывные и дискретные. Основные параметры: диапазон измерения, разрешение, точность, температурный диапазон. Примеры применения: резервуары, баки, трубопроводы. Особенности эксплуатации в агрессивных или взрывоопасных средах. Применение в системах автоматического налива и слива.

Тема 5. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Метрологические характеристики, разновидности погрешностей, класс точности, вариация.

Основные метрологические параметры: погрешность, чувствительность, повторяемость, гистерезис, стабильность. Классы точности, методы определения и нормирования. Виды погрешностей: систематические, случайные, инструментальные. Понятие вариации и дрейфа показаний. Оценка надежности преобразователей в зависимости от условий эксплуатации. Стандарты метрологической проверки и поверки. Влияние метрологических характеристик на качество регулирования и управления.

Тема 6. Регулирующие органы. Назначение, параметры и основные требования.

Основные функции регулирующих органов в замкнутых и разомкнутых системах управления. Типы регулирующих устройств: клапаны, заслонки, дроссели, шиберы. Основные параметры: диапазон регулирования, время срабатывания, пропускная способность, диапазон управляющего сигнала. Условия выбора в зависимости от технологического процесса. Требования к герметичности, антикоррозионной стойкости, совместимости со средой. Влияние характеристик регулирующего органа на динамику системы.

Тема 7. Регулирующие органы. Назначение и классификация исполнительных механизмов.

Исполнительные механизмы как элементы приведения управляющего сигнала в действие на объекте управления. Классификация по типу привода: электрические (ШИМ, шаговые, асинхронные), пневматические,

гидравлические. Принципы работы и особенности каждого типа. Сравнительный анализ по параметрам: скорость, усилие, точность, надежность. Варианты исполнения: линейные, вращательные, комбинированные. Назначение исполнительных механизмов в контуре регулирования.

Тема 8. Измерительные и нормирующие преобразователи.

Назначение преобразователей для приведения выходных сигналов первичных датчиков к стандартному виду (0–10 В, 4–20 мА, цифровой протокол). Типы нормирующих устройств: аналоговые, цифровые, интеллектуальные. Преобразование, фильтрация и масштабирование сигналов. Стандарты передачи данных (HART, Modbus, Profibus). Роль в повышении точности, стабильности и помехоустойчивости измерительных систем. Влияние преобразователя на совместимость компонентов АСУ ТП.

Тема 9. Микропроцессорный контроллер, назначение, особенности подключения датчиков.

Функции микропроцессорных контроллеров в системах автоматизации: сбор данных, управление, логика, передача информации. Архитектура и основные компоненты: АЦП, ЦАП, интерфейсы, порты ввода-вывода, энергонезависимая память. Особенности подключения различных типов датчиков: аналоговых, цифровых, частотных. Интерфейсы связи: RS-232, RS-485, I²C, SPI, CAN. Роль микроконтроллера в локальных системах управления, требования к программной конфигурации и синхронизации работы устройств.

Раздел «Микропроцессорные устройства систем управления»

Тема 1. Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров.

Структура и основные компоненты микропроцессоров и микроконтроллеров: арифметико-логическое устройство, блок управления, регистры, шина данных и адреса. Виды архитектур: Harvard, Von Neumann, RISC, CISC. Особенности интеграции периферийных устройств в микроконтроллеры: таймеры, АЦП, ЦАП, коммуникационные интерфейсы. Принципы работы систем прерываний. Память: типы (ROM, RAM, EEPROM, Flash), особенности организации и адресации. Влияние архитектуры на быстродействие и энергопотребление систем управления.

Тема 2. Устройство МК Arduino.

Конструкция и аппаратные компоненты микроконтроллера Arduino: процессор, тактовый генератор, память, порты ввода-вывода, источники питания. Особенности платы Arduino Uno и других моделей: размеры, интерфейсы, количество пинов, возможности расширения. Схемы подключения периферии: цифровые и аналоговые входы, PWM-выходы, последовательные интерфейсы. Встроенные средства защиты и особенности питания. Назначение и функционал стандартных библиотек, реализованных аппаратно.

Тема 3. Программирование в Arduino.

Основы программирования микроконтроллеров Arduino на языке C/C++ в среде Arduino IDE. Структура программы: функции setup() и loop(). Работа с цифровыми и аналоговыми входами/выходами, управление ШИМ-сигналами.

Использование стандартных библиотек для работы с датчиками, дисплеями и коммуникационными интерфейсами. Методы обработки прерываний и таймеров. Особенности отладки, загрузки программ и мониторинга состояния контроллера. Примеры простых управляющих алгоритмов и взаимодействия с внешними устройствами.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы в объеме 64 часов по очной и заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в формах работы с учебно-методической и справочной литературой, рекомендованной для изучения отдельной тем для подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерные вопросы с ГИА

1. Нелинейные САР. Понятия: «пространство состояний», «фазовая траектория», «фазовый портрет».
2. Автоколебания в САР. Определение параметров автоколебаний с помощью графических построений.
3. Оценка качества САР по временным характеристикам.
4. Связь между спектрами сигналов на входе и выходе простейшего импульсного элемента. Теорема Котельникова.
5. Синтез САР по логарифмическим характеристикам.
6. Устойчивость линейных САР. Признаки устойчивости. Запасы устойчивости линейных САР.
7. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний в нелинейных системах. Частотный метод В.М. Попова.
8. Представление импульсного элемента при исследовании импульсных САР.
9. Устойчивость линейных непрерывных систем. Критерий устойчивости Найквиста.
10. Улучшение качества процесса регулирования. Корректирующие устройства САР.
11. Интегральные оценки качества САР.
12. Статические характеристики нелинейных элементов.
13. Выбор закона регулирования.
14. Анализ методов решения задач оптимального управления.
15. Классификация промышленных объектов управления.
16. Цифровые регуляторы и выбор периода квантования.
17. Классификация регуляторов.

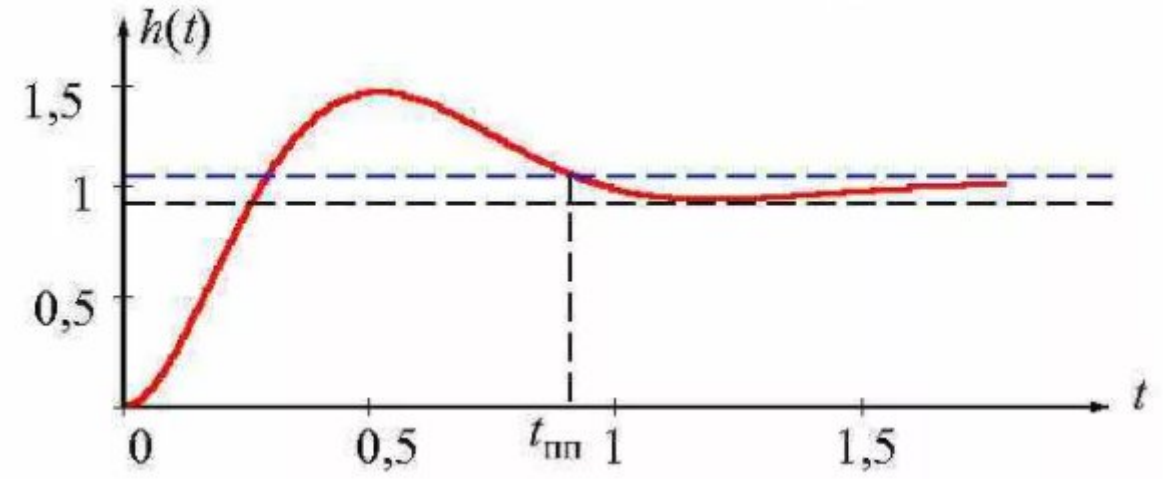
18. Задачи, решаемые при проектировании ЛСУ.
19. Сравнение эффективности действия регуляторов.
20. Регулятор и его место в ЛСУ.
21. Идентификация объектов по его импульсной характеристике. Определение кривой разгона объекта по его импульсной характеристике.
22. Методы аппроксимации кривых разгона объекта.
23. Классификация задач оптимального управления.
24. Промышленные регуляторы, их назначение и передаточные функции.
25. Методы оптимальных решений линейных уравнений.
26. Составляющие информационной системы (ИС). Модели жизненного цикла ИС.
27. Назначение, классификация и функции СУБД.
28. Характеристика этапов проектирования без данных.
29. Характеристика реляционной модели без данных. Целостность модели.
30. Математическое описание моделей сетей Петри.
31. Понятие, классификация и характеристики информационных сетей.
32. Классификация и характеристики запоминающих устройств вычислительной системы.
33. Базовые топологии информационных сетей. Адресация ресурсов сети.
34. Фасетная система классификации. Системы классификации и кодирования.
35. Общая структура современных АСУ ТП.
36. Понятие, классификация и характеристики операционных систем.
37. Характеристика реляционной модели данных. Нормализация отношений.
38. Стандарты интерфейсов компьютеров.
39. Структура СУБД и назначение основных компонентов.
40. ER – диаграмма. DDL, DQL, DML- операторы языка SQL.
41. Обеспечивающие подсистемы информационно – управляющих систем и их характеристики.
42. Виртуальные ресурсы в компьютерных сетях. Виртуальные накопители, виртуальные внешние устройства, виртуальная память и виртуальные процессоры.
43. Принципы построения автоматизированных систем управления.
44. Дескрипторная система классификации.
45. Системы кодирования информации.
46. Последовательное и параллельное кодирование.
47. Понятие транзакции. Свойства транзакции.
48. Обозначения, таблица истинности и работа логических схем.
49. Техническая диагностика. Математические основы технической диагностики.

50. Внемашинное и внутримашинное информационное обеспечение.
51. Аппаратное и техническое обеспечение САПР.
52. Информационное и программное обеспечение САПР.
53. Объект управления. Управляющая система. Система автоматического управления. Классификация объектов управления.
54. Этапы и требования разработки конструкции изделия.
55. Этапы проектирования схем и систем автоматизации. Что входит в техническое задание на проектирование.
56. Общие правила оформления функциональных схем автоматизации. Основные требования ГОСТ, условные обозначения на схемах автоматизации.
57. Выбор контролируемых, регулируемых сигнализируемых параметров и каналов внесения возмущающих воздействий.
58. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Адекватность и эффективность моделей.
59. Классификация моделей. Общая логика построения моделей.
60. Методы построения математических моделей. Аналитические модели.
61. Математическое моделирование сложных неоднородных систем.
62. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы)
63. Классификация и способы построения моделей технологических процессов.
64. Моделирование технологических процессов.
65. Построение модели с помощью регрессионного метода.
66. Параметрическая и структурная идентификация.
67. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.
68. Первичные измерительные преобразователи (датчики) давления. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.
69. Первичные измерительные преобразователи (датчики) температуры. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.
70. Первичные измерительные преобразователи (датчики) расхода. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.
71. Первичные измерительные преобразователи (датчики) уровня. Их разновидности и классификация, применение и основные характеристики.
72. Первичные измерительные преобразователи (датчики). Метрологические характеристики, разновидности погрешностей, класс точности, вариация.
73. Регулирующие органы. Назначение, параметры и основные требования.
74. Регулирующие органы. Назначение и классификация исполнительных механизмов.
75. Измерительные и нормирующие преобразователи.
76. Микропроцессорный контроллер, назначение, особенности

подключения датчиков.

77. Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров.
78. Устройство МК Arduino.
79. Программирование в Arduino.

Примерные задачи:

1.	Дана передаточная функция: $W_p(p) = \frac{K}{p(T_1 p + 1)}$. Определить амплитуду A(w) и построить амплитудно-частотную характеристику АЧХ, ПРИ К=9, T_1=0,3.
2.	По переходной характеристике определить показатели качества: 

Шкала оценивания результатов освоения образовательной программы на междисциплинарном государственном экзамене

Оценка «отлично» - ставится в случае, если студент демонстрирует глубокое знание программного материала в рамках вопросов экзаменационного билета, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; умение иллюстрировать изложение практическими примерами и расчетами; полные и подробные ответы на все вопросы членов ГЭК.

Оценка «хорошо» - ставится в случае, если студент демонстрирует твердое и достаточно полное знание программного материала в рамках вопросов экзаменационного билета, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; умение иллюстрировать изложение практическими примерами и расчетами; последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы членов ГЭК; наличие незначительных ошибок, указывающих на пробелы в знаниях и умениях.

Оценка «удовлетворительно» - ставится в случае, если студент демонстрирует достаточно твердое знание и понимание основных вопросов программного материала в рамках экзаменационного билета; в основном верные, правильные и конкретные ответы на вопросы при наличии существенных

пробелов в деталях, затруднениях при практическом применении теории, наличие существенных ошибок при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка «неудовлетворительно» - ставится в случае, если студент демонстрирует грубые ошибки в ответах на вопросы, непонимание сущности неудовлетворительно излагаемых вопросов.

Критерии оценивания решения практического задания

Решение практического задания может быть представлено в разных формах — аналитических расчетов, построения графиков (АЧХ, ПХ, ЛАЧХ), определения показателей качества на основе моделирования, анализа или интерпретации графических данных. Допустимы разные подходы, если они соответствуют цели задания, технически корректны, обоснованы и логически последовательны. Поощряется использование альтернативных методов анализа, применение инженерных обоснований.

Критерии оценивания:

- **«Отлично»** выставляется в случае, если студент:
  - полностью решил задание в соответствии с поставленной целью (расчёт/анализ);
  - корректно определил все необходимые параметры;
  - выполнил расчёты или графический анализ без ошибок;
  - использовал методически верный подход и дал развёрнутое пояснение логики решения;
  - пояснил выбор метода/формулы/графика, прокомментировал значения результата, привёл инженерный вывод;
  - по возможности сопроводил расчёты или график визуализацией (например, рисунком АЧХ или скрином из среды моделирования).
- **«Хорошо»** выставляется в случае, если студент:
  - дал корректное решение, но неполно обосновал выбор методов или не прокомментировал некоторые этапы; допустил небольшие неточности в оформлении (например, не подписал оси на графике); использовал подход без явного обоснования, но итоговый результат достоверен;
  - не указал некоторые параметры (например, не определил время установления, но правильно построил АЧХ);
  - показал общее понимание задачи и выполнил ключевые расчеты.
- **«Удовлетворительно»** выставляется в случае, если студент:
  - частично решил задание: определил отдельные параметры, но не завершил анализ или допустил ключевые пробелы;
  - допустил логические ошибки (например, неверно интерпретировал график, перепутал частотные и временные характеристики);
  - решение фрагментарное — отдельные расчёты даны, но отсутствует общий вывод или связь с исходными данными;
  - не указал, как получены значения (нет обоснования формул или принципа анализа);
  - допустил ошибки в построении графика или его интерпретации.

- **«Неудовлетворительно»** выставляется в случае, если студент:
- не решил задание или результат не соответствует цели (например, построен график, но он не относится к заданной передаточной функции);
- допустил грубые теоретические ошибки (например, перепутал АЧХ с ПХ, или выразил параметры без учёта размерности);
- отсутствует расчётная часть или анализ;
- решение бессвязно: отрывочные формулы, фрагменты текста или графиков без пояснений;
- не проявил понимания модели системы, использованных подходов или результатов.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/

- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru

- IPR SMART -https://www.iprbookshop.ru/

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21250-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569369.

2. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556659.

3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник : учебник для вузов / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8603-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562017.

4. Рачков, М. Ю. Оптимальное управление в технических системах : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09144-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562428.

5. Жмудь, В. А. Системы автоматического управления высшей точности : учебник для вузов / В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05143-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/557574.

6. Антимиров, В. М. Системы автоматического управления: бортовые цифровые вычислительные системы : учебник для вузов / В. М. Антимиров ; под научной редакцией В. В. Телицина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 71 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9907-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562926.

7. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 564 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16570-8. — Текст : электронный

// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559828.

8. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19501-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585154.

9. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20361-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560485.

10. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебник для вузов / Р. Д. Гутгарц. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15761-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/565010.

11. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебник для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16340-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561649.

12. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20145-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/557644.

13. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 510 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18563-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560374.

14. Моделирование систем и процессов. Практический курс : учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561270.

15. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562427.

16. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19350-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560599.

Дополнительная литература

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник : учебник для вузов / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01459-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562019.

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562016.

3. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560070.

4. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18225-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560990.

5. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепахин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04710-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560593.

6. Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567773.

7. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 404 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-19505-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560976.

8. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11451-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566046.

9. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебник для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563434.

10. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16703-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562366.

11. Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09060-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561693.

12. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебник для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563623.

Периодика

Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»: Научный рецензируемый журнал. https://vestnik.susu.ru/ctcr - Текст: электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический

http://elibrary.ru/	портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
computerra.ru- Компьютерра : Новости про компьютеры, железо, новые технологии, информационные технологии	Компьютерра — это ресурс о современных технологиях, которые пришли в потребительский сегмент из научных сфер. Задача — понятным языком рассказать читателям о том будущем, которое уже наступило и стало доступным рядовым потребителям. Ресурс помогает разобраться в таких сложных на первый взгляд вещах, как блокчейн, облачные технологии, дополненная и виртуальная реальности, искусственный интеллект, робототехника и других, а также знакомит с новыми продуктами и устройствами, которые делают жизнь проще, безопаснее и интереснее.
Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем	Издательство выпускает теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных

и использования информатики в различных приложениях novtex.ru	заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.
iXBT.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств ixbt.com	iXBT.com — специализированный российский информационно-аналитический сайт с самыми актуальными новостями из сферы IT, науки, техники, космоса и автомобильной отрасли. Детальными обзорами смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, бытовой техники и устройств для ремонта, сада и огорода, программного обеспечения и периферийных устройств. На сайте ежедневно освещаются вопросы цифровых технологий и современных решений на их базе.
Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 219б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры,, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
(модулей) Кабинет систем управления ООО «НПО «Каскад-ГРУП»	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 211б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	PaitNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет систем управления ООО «НПО «Каскад-ГРУП» **№ 219б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» **№ 211б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б** (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по подготовке к государственному экзамену

Подготовка к государственному экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет,

систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по образовательной программе.

В период подготовки к государственному экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка студента к государственному экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам разделам и темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, рекомендованные основную и дополнительную литературу, нормативно-правовые документы, интернет ресурсы, справочные системы.

Подготовка к государственному экзамену должна осуществляться в соответствии с программой ГИА. Она включает в себя разделы, темы, учебных дисциплин в рамках которых и формируются вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Для систематизации знаний большое значение имеет посещение обучающимися предэкзаменационных лекций, а также консультаций. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Практика показывает, что подобного рода консультации весьма эффективны, в том числе и с психологической точки зрения.

Важно, чтобы обучающийся грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Процедура проведения государственного экзамена

Прием государственного экзамена проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии, которое назначается, как правило, на первую половину дня.

Экзамен проходит в устной форме.

Состав групп для проведения государственного экзамена утверждается заранее выпускающей кафедрой; сдача экзамена с другой группой возможна с согласия председателя экзаменационной комиссии.

Рекомендуемое число студентов в группе для сдачи государственного экзамена составляет 10-12 человек, но при необходимости оно может быть уменьшено или увеличено.

Для подготовки к ответу по экзаменационному билету обучающемуся предоставляется не менее 40 минут.

В содержание билета входит три вопроса. Выбрав билет, обучающийся называет его номер членам экзаменационной комиссии и секретарю, фиксирующему время начала подготовки к ответу.

Для подготовки к ответу обучающийся обеспечивается бумагой со штампом Филиала и программой дисциплины.

За отведенное для подготовки время обучающийся должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета.

Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться плана ответа, который не позволит обучающемуся уйти в сторону от содержания поставленных вопросов.

При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Это означает, что студент вправе выбирать любую точку зрения по дискуссионной проблеме, но с условием достаточной аргументации своей позиции.

Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- выступление должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Студентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и электронными записными книжками. Обычно выпускники приглашаются отвечать в той последовательности, в которой они брали билеты, но при необходимости этот порядок может не соблюдаться.

Члены экзаменационной комиссии вправе задавать обучающемуся уточняющие и дополнительные вопросы в рамках билета, как во время ответа, так и после ответа на каждый вопрос или по билету в целом. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы либо конкретизировать мысли обучающегося, либо чтобы студент подкрепил те или иные теоретические положения практикой, либо привлек знания смежных учебных дисциплин.

Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

По окончании ответов всех обучающихся экзаменационная комиссия в присутствии секретаря проводит совещание с целью обсуждения оценок выпускников.

Во время совещания обучающиеся и иные лица не вправе находиться в аудитории, где состоялся государственный экзамен.

Экзаменационная оценка выставляется комиссией с учетом ответов по каждому вопросу билета.

Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, излагать материал доказательно, подкреплять теоретические положения знанием нормативных актов, полемизировать там, где это необходимо.

В случае расхождении мнений членов комиссии спорные вопросы решаются голосованием, при этом председатель экзаменационной комиссии обладает правом решающего голоса.

В процессе оглашения результатов государственного экзамена председатель вправе отметить ответы выпускников, показавших наиболее высокий уровень знаний, а также обратить внимание тех студентов, чьи ответы имели существенные недостатки.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать*:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;
8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

5) решения задач, и иных практических заданий;
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
9) выполнения выпускных квалификационных работ и др.;
10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях;
11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, докладов;
12) текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов;

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников. При проведении ГИА для выпускников с индивидуальными особенностями обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит ГИА, и другие условия, без которых невозможно или затруднено проведение ГИА.

Обеспечение соблюдения общих требований. При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований: возможность выбора способа проведения ГИА; проведение ГИА для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей.

Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме. Все локальные нормативные акты АГТУ

по вопросам проведения ГИА по данной ОП доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Реализация увеличения продолжительности сдачи ГИА по отношению к установленной продолжительности его сдачи для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность прохождения ГИА по отношению к установленной продолжительности его сдачи увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья: продолжительность государственного экзамена, проводимого в письменной форме - не более чем на 120 минут; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 30 минут; продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 10 минут.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____