

2539477a8e0f0364d9c0f164b411eb6f3d4a06

ЧЕБОКСАРСКИЙ ЦЕНТР УЧЕБНО-НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- 2. 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 направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Лепав Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры транспортно-энергетических систем

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

Программа одобрена на заседании кафедры информационных технологий и систем управления (протокол № 8 от 12.04.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Моделирование систем управления» являются:

- изучение основ математического моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации и управления на примерах автоматизации технологических процессов предприятий Чувашской республики;
- формирование навыков построения имитационных моделей объектов и систем управления и проведения вычислительных экспериментов;
- формирование умений формально описывать функционирование объектов и систем управления, составлять математическую и программную модели объектов и систем управления, пользоваться существующими инструментами моделирования.

Задачами освоения дисциплины Моделирование систем управления являются:

- владение методами математического моделирования в управлении;
- научиться отражению в моделях основных количественных характеристик систем управления;
- усвоить особенности применения разных классов математических моделей в управлении (математического программирования, динамического программирования и оптимального управления, векторной оптимизации, теории графов и сетевого планирования, теории игр, системы массового обслуживания);
- научиться формулировать постановки конкретных задач управления;
- научиться осуществлять формализацию задач управления;
- научиться разрабатывать символьные математические модели в управлении;
- научиться использовать ЭВМ для решения задач и применению моделирования для повышения эффективности управления;
- приобрести навыки использования современных информационных технологий для моделирования прикладных информационных задач.

В настоящее время нельзя назвать область человеческой деятельности, в которой в той или иной степени не использовалась моделирование, которое заключается в создании (построении через процедуру формализации) модели сложной системы с последующим построением и проведением эксперимента над моделью и анализом результатов.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей

требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием	В Ввод в действие АСУП	В/02.5 Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП В/02.6 Техническое обслуживание АСУП
	С Разработка	С/01.6 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации С/02.6 Разработка информационного обеспечения АСУП С/03.6 Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП С/04.6 Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Разработка АСУП	ПК-2 Разработка информационного обеспечения АСУП	ПК 2.1 Способен проектировать информационную модель данных АСУП, стандартизацию	на уровне знаний: -структуру, состав и функции АСУП на уровне умений: разрабатывать алгоритмы

		документооборота и характеристик информации	информационного обеспечения для решения практических задач моделирования автоматизированных систем управления <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками использования систем автоматизированного проектирования и компьютерные технологии при разработке АСУП
		ПК 2.2 Может разрабатывать технологические схемы обработки информации по отдельным задачам АСУП	<i>на уровне знаний:</i> устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления <i>на уровне умений:</i> уметь решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров; <i>на уровне навыков:</i> владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
		ПК 2.3 Способен объединять информационные базы при создании интегрированной АСУП	<i>на уровне знаний:</i> аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК. <i>на уровне умений:</i> уметь решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров; <i>на уровне навыков:</i> владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
	ПК-5 Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	ПК 5.1 Способен сделать выбор методов проверки результатов работы компонентов АСУП в соответствии с	<i>на уровне знаний:</i> знать методы проверки результатов работы в соответствии с техническим заданием

		техническим заданием	<i>на уровне умений:</i> уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач.
		ПК 5.2 Способен разрабатывать контрольные примеры для проверки программного обеспечения АСУП	<i>на уровне знаний:</i> знать основные структуры, принципы типизации, унификации, построения программно-технических комплексов; <i>на уровне умений:</i> уметь решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения <i>на уровне навыков:</i> владеть методами и средствами разработки и оформления технической документации
		ПК 5.3 Может разрабатывать и согласовывать программы предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП в соответствии с техническим заданием	<i>на уровне знаний:</i> знать устройства основных типовых аппаратных и программных средств автоматизации и управления; <i>на уровне умений:</i> уметь решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров <i>на уровне навыков:</i> владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств в Scada системе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование систем управления» реализуется в рамках вариативной части Блока 1 программы бакалавриата.

Дисциплина «Моделирование систем управления» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-2 и ПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Моделирование систем управления» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Программирование и основы алгоритмизации», «Теория автоматического управления», «Базы данных», «Информационное обеспечение систем управления» и является предшествующей производственной практики, государственной итоговой аттестации, выполнение выпускной квалификационной работы.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – во 8-м семестре, по заочной форме – в 10-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	5 з.е. -180 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	49	49
Лекции	16	16
Лабораторные занятия	32	32
Семинары, практические занятия	-	-
Консультация	1	1
Самостоятельная работа	93	93
Курсовая работа (курсовой проект)	2	2
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	3 з.е. -108 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	17	17
Лекции	8	8
Лабораторные занятия	8	8
Семинары, практические занятия	-	-
Консультация	1	1
Самостоятельная работа	152	152
Курсовая работа (курсовой проект)	2	2
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-9 часов	Экзамен-9 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самосто ятельная работа	
	лекции	лабораторн ые занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Моделирование систем управления. Общие понятия и определения.	2	-	4	13	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 2. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы).	2	-	4	15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 3. Марковский случайный процесс. Классификация Марковских случайных процессов (определение случайного процесса, Марковского процесса).	3	-	6	15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 4. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.	3	-	6	15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 5. Агрегативные сложные системы.	3	-	6	15	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 6. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).	3	-	3	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Консультации	1				
Контроль (экзамен)				36	
ИТОГО	49			93	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самосто ятельная работа	
	лекции	лабораторн ые занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Моделирование систем управления. Общие понятия и определения.	1	-	1	23	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 2. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы).	1	-	1	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 3. Марковский случайный процесс. Классификация Марковских случайных процессов (определение случайного процесса, Марковского процесса).	1	-	1	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 4. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.	1	-	1	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 5. Агрегативные сложные системы.	2	-	2	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 6. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).	2	-	2	29	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Консультации	1				
Контроль (экзамен)				9	
ИТОГО	17			152	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Моделирование систем управления. Общие понятия и определения

- Определение модели и её роли в управлении системами.
- Основные виды моделей: физические, аналоговые, математические.
- Методы классификации моделей: детерминированные и стохастические, статические и динамические, непрерывные и дискретные.
- Принципы построения моделей систем управления.

- Понятие информационной структуры модели.
- Пример анализа простой технической системы управления.

Тема 2. Математическое моделирование сложных неоднородных систем

- Формулировка понятий сложности и неоднородности технических систем.
- Основы Techno Flow Block Diagram (FBD): структура и принципы программирования блок-диаграмм.
- Построение иерархической модели сложной технической системы.
- Примеры программного описания моделей в среде Techno FBD.
- Особенности работы с сигналами и переменными состояний.
- Применение численных методов интегрирования для решения дифференциальных уравнений.

Тема 3. Марковский случайный процесс. Классификация Марковских случайных процессов

- Случайные процессы и их классификация.
- Понятия состояния и перехода между состояниями.
- Свойства марковских процессов.
- Типы марковских процессов: дискретное состояние и дискретное время, непрерывное состояние и непрерывное время.
- Решение типовых задач моделирования с использованием марковских цепей.
- Оценка стационарных распределений вероятностей.

Тема 4. Теория массового обслуживания

- Постановка проблемы массового обслуживания.
- Структура системы массового обслуживания (очереди, обслуживающие устройства, дисциплина очереди).
- Анализ простых моделей очередей (одноканальная система M/M/1, многоканальная система M/M/n).
- Использование среды GPSS для разработки моделей очередей.
- Практика симуляции и оценки эффективности различных конфигураций систем массового обслуживания.

Тема 5. Агрегативные сложные системы

- Концепция агрегативных систем и принципов декомпозиции.
- Характеристика уровня детализации моделей и обобщённых компонент агрегатов.
- Иерархия компонентов и управление сложностью посредством агрегации.
- Описание связей между агрегатами и внешними воздействиями.
- Модель оптимизации сложных структурированных систем.

Тема 6. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри

- История развития теории сетей Петри.
- Основные элементы сети Петри: места, переходы, дуги, маркеры.
- Способы графического и аналитического представления сетей Петри.
- Правила выполнения переходов и изменения маркировок.
- Составление сетей Петри для анализа параллельных и конкурентных процессов.
- Инструменты визуализации и верификации поведения сетей Петри.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Моделирование систем управления. Общие понятия и определения.	1. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Классификация моделей (по форме представления). 2. Адекватность и эффективность моделей. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования. 3. Методы построения математических моделей. Аналитические модели. 4. Построение модели с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация. 5. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами (определение, алгоритм). 6. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.	Опрос, тест, зачет
Тема 2. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы).	1. Понятие математического моделирования сложных систем. 2. Методология моделирования систем. 3. Развитие определения системы. 4. Имитационное моделирование сложных систем. 5. Идентификация и верификация имитационной модели. 6. Адекватность и эффективность математических моделей. 7. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. 8. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы). 9. Параметрическая и структурная идентификация (алгоритм не нужен). 10. Управляющие программы для моделирования систем	Опрос, тест, зачет
Тема 3. Марковский случайный процесс. Классификация Марковских случайных процессов (определение случайного процесса, Марковского	1. Марковский случайный процесс. 2. Классификация марковских случайных процессов (определение случайного процесса, марковского процесса). 3. Расчет марковской цепи с дискретным временем (алгоритм). 4. Марковские цепи с непрерывным временем. 5. Уравнение Колмогорова. 6. Поток событий. Простейший поток и его свойства. 7. Пуассоновские потоки событий и непрерывные марковские цепи.	Опрос, тест, зачет

процесса).	8. Предельные (финальные) вероятности состояний для непрерывной марковской цепи.	
Тема 4. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.	1. Базовые понятия и определения. 2. Основные составляющие системы GPSS. 3. Динамические элементы системы. 4. Типы данных. 5. Состав и структура меню. 6. Создание нового файла. 7. Основные этапы моделирования в системе GPSS. 8. Моделирование в интерактивном режиме. 9. Имитационное моделирование. 10. Отладка модели.	Опрос, тест, зачет
Тема 5. Агрегативные сложные системы.	1. Понятие агрегата в моделировании систем. 2. А-схемы. 3. Q-схемы. 4. Р-схемы. 5. Кусочно-линейные агрегаты. 6. Процесс функционирования кусочно-линейного агрегата (определение, структура).	Опрос, тест, зачет
Тема 6. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).	1. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения). 2. Сети Петри для моделирования. 3. Основные свойства сетей Петри. 4. Задача анализа сетей Петри (типы задач). 5. Методы анализа сетей Петри (2 метода, приемы). 6. Обобщения сетей Петри (зачем нужны, применение). 7. Моделирование стохастических процессов. Методы статистических испытаний (сущности, достоинства, недостатки).	Опрос, тест, зачет

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Моделирование систем управления. Общие понятия и определения.	ПК-2 Разработка информационного обеспечения АСУП	ПК-2.1. Знать: способы обеспечения доступности интерфейса ПК-2.2. Уметь: оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: анализом данных о взаимодействии пользователя с интерфейсом	Опрос, доклад, тест, курсовая работа, экзамен
2.	Тема 2. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы).	ПК-2. Способен анализировать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом	ПК-2.1. Знать: способы обеспечения доступности интерфейса ПК-2.2. Уметь: оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: анализом данных о взаимодействии пользователя с интерфейсом	Опрос, доклад, тест, курсовая работа, экзамен
3.	Тема 3. Марковский случайный процесс. Классификация Марковских случайных процессов (определение случайного процесса, Марковского процесса).	ПК-2. Способен анализировать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом	ПК-2.1. Знать: способы обеспечения доступности интерфейса ПК-2.2. Уметь: оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: анализом данных о взаимодействии пользователя с интерфейсом	Опрос, доклад, тест, курсовая работа, экзамен

4.	Тема 4. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.	ПК-2. Способен анализировать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом	ПК-2.1. Знать: способы обеспечения доступности интерфейса ПК-2.2. Уметь: оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: анализом данных о взаимодействии пользователя с интерфейсом	Опрос, доклад, тест, курсовая работа, экзамен
5.	Тема 5. Агрегативные сложные системы.	ПК-2. Способен анализировать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом	ПК-2.1. Знать: способы обеспечения доступности интерфейса ПК-2.2. Уметь: оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: анализом данных о взаимодействии пользователя с интерфейсом	Опрос, доклад, тест, курсовая работа, экзамен
6.	Тема 6. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).	ПК-2. Способен анализировать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом ПК-5 Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	ПК-2.1. Знать: способы обеспечения доступности интерфейса ПК-2.2. Уметь: оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: анализом данных о взаимодействии пользователя с интерфейсом ПК 5.2 Способен разрабатывать контрольные примеры для проверки программного обеспечения АСУП	Опрос, доклад, тест, курсовая работа, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Моделирование систем управления» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-2, ПК-5.

Формирования компетенции ПК-2 начинается с изучения дисциплины «Базы данных», «Автоматизированные информационно-управляющие системы», учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций (ПК-5.) в ходе «Проектная деятельность»

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-2, ПК-5 определяется в период подготовки к государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-2, ПК-5 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.10 «Моделирование систем управления» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Моделирование систем управления. Общие понятия и определения.	1. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Классификация моделей (по форме представления). 2. Адекватность и эффективность моделей. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования. 3. Методы построения математических моделей. Аналитические модели. Построение модели с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация. 4. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами (определение, алгоритм). 5. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.

Тема 2. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы).	1. Понятие математического моделирования сложных систем. 2. Методология моделирования систем. 3. Развитие определения системы. 4. Имитационное моделирование сложных систем. 5. Идентификация и верификация имитационной модели. 6. Адекватность и эффективность математических моделей. 7. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. 8. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы). Параметрическая и структурная идентификация (алгоритм не нужен). 9. Управляющие программы для моделирования систем
Тема 3. Марковский случайный процесс. Классификация Марковских случайных процессов (определение случайного процесса, Марковского процесса).	1. Марковский случайный процесс. 2. Классификация марковских случайных процессов (определение случайного процесса, марковского процесса). 3. Расчет марковской цепи с дискретным временем (алгоритм). 4. Марковские цепи с непрерывным временем. 5. Уравнение Колмогорова. 6. Поток событий. Простейший поток и его свойства. 7. Пуассоновские потоки событий и непрерывные марковские цепи. 8. Предельные (финальные) вероятности состояний для непрерывной марковской цепи.
Тема 4. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.	1. Базовые понятия и определения. 2. Основные составляющие системы GPSS. 3. Динамические элементы системы. 4. Типы данных. 5. Состав и структура меню. 6. Создание нового файла. 7. Основные этапы моделирования в системе GPSS. 8. Моделирование в интерактивном режиме. 9. Имитационное моделирование. 10. Отладка модели.
Тема 5. Агрегативные сложные системы.	11. Понятие агрегата в моделировании систем. 12. А-схемы. 13. Q-схемы. 14. Р-схемы. 15. Кусочно-линейные агрегаты. 16. Процесс функционирования кусочно-линейного агрегата (определение, структура).
Тема 6. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).	1. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения). 2. Сети Петри для моделирования. 3. Основные свойства сетей Петри. 4. Задача анализа сетей Петри (типы задач). 5. Методы анализа сетей Петри (2 метода, приемы). 6. Обобщения сетей Петри (зачем нужны, применение). 7. Моделирование стохастических процессов. Методы статистических испытаний (сущности, достоинства, недостатки).

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-2

Вопрос 1. Верификация данных относится к:

1. Анализу математических процедур
2. Синтезу математических процедур
3. Имитационному моделированию
4. Не знаю

Вопрос 2. Многовариантный анализ используется для:

1. Анализа работы объекта
2. Обработки результатов проектирования
3. Верификации проектного решения
4. Не знаю

Вопрос 3. К вероятностному методу анализа математических моделей относится:

1. Метод Монте-Карло
2. Метод наихудшего случая
3. Численные методы
4. Не знаю

Вопрос 4. Параметрическая оптимизация – это:

1. Определение области внутренних параметров
2. Нормализация внутренних параметров
3. Определение целевой функции
4. Не знаю

Вопрос 5. К методам дискретной оптимизации относится метод:

1. Метод Гаусса
2. Градиентного спуска
3. Метод локального экстремума
4. Не знаю

Вопрос 6. Позиция в сетях Петри определяет:

1. Событие
2. Условие +
3. Переход
4. Не знаю

Вопрос 7. Маркер в сетях Петри – это:

1. Точка, отображающая наличие или выполнение условия
2. Переход
3. Позиция
4. Не знаю

Вопрос 8. Ингибиторные сети Петри

1. Содержат вероятности срабатывания
2. Содержат запретную ветвь
3. Служат для разрешения конфликтных ситуаций
4. Не знаю

Вопрос 9. Ингибиторные сети Петри

1. Содержат запретную ветвь
2. Содержат вероятности срабатывания
3. Служат для разрешения конфликтных ситуаций
4. Не знаю

Вопрос 10. Регулярное монтажное пространство – это

Область размещения неоднотипных элементов с неравномерным шагом

Область размещения однотипных элементов с постоянным шагом

Графовая модель

Не знаю

Вопрос 11. Графовая модель монтажного пространства

Служит для отображения нерегулярного монтажного пространства

Служит для моделирования регулярного монтажного пространства

Служит для трассировки печатной платы

Не знаю

Вопрос 12. Волновой алгоритм Ли служит для:

Размещения элементов на печатной плате

Автоматизации геометрического проектирования

Разводки печатной платы

Не знаю

Вопрос 13. Структурная математическая модель геометрического объекта

Представляется графами

Отображается в пространстве рецепторов

Задается в виде уравнений и неравенств

Не знаю

Вопрос 14. Аналитическая математическая модель геометрического объекта

Представляется графами

Задается в виде уравнений и неравенств

Отображается в пространстве рецепторов

Не знаю

Вопрос 15. Имитационное моделирование – это
 Воспроизведение реальных событий в модельном времени
 Определение свойств объекта
 Анализ работы объекта
 Не знаю

Ключ к тесту:													
-1	-3	-1	-1	-3	-2	-1	-2	-1	0-2	1-2	2-3	3-1	4-3
5-1													

ПК-5

Вопрос 1. Процедура синтеза реализует процесс:

1. Обработки результатов проектирования
2. Создания объекта и его параметров
3. Моделирования работы объекта
4. Не знаю

Вопрос 2. Численные методы используются для:

1. Решения линейных уравнений
2. Определения точного значения искомых переменных
3. Решения нелинейных уравнений
4. Не знаю

Вопрос 3. Макроэлемент объекта – это:

1. Совокупность базовых элементов объекта
2. Элементарная часть объекта
3. Совокупность макроэлементов
4. Не знаю

Вопрос 4. К методам условной оптимизации относится метод:

1. Метод Гаусса
2. Градиентного спуска
3. Метод локального экстремума
4. Не знаю

Вопрос 5. Моделирование объекта на системном уровне ведется с помощью:

1. Сетей Петри
2. Метода роста движения
3. Имитационного моделирования
4. Не знаю

Вопрос 6. Цветные сети Петри

1. Содержат запретную ветвь
2. Содержат вероятности срабатывания
3. Служат для разрешения конфликтных ситуаций
4. Не знаю

Вопрос 7. Подмножества переходов в сетях Петри определяют:

1. Условие

2. События

3. Переход

4. Не знаю

Вопрос 8. Временная сеть Петри

1. Содержат вероятности срабатывания

2. Служат для разрешения конфликтных ситуаций

3. Содержат запретную ветвь

4. Не знаю

Вопрос 9. Нерегулярное монтажное пространство – это

1. Область размещения однотипных элементов с постоянным шагом

2. Графовая модель

3. Область размещения неоднотипных элементов с неравномерным шагом

4. Не знаю

Вопрос 10. Матрица инциденции – это

1. Координатная матрица

2. Графовая модель

3. Матрица с определением соединений между отдельными элементами

4. Не знаю

Вопрос 11. Для автоматизированного проектирования печатных плат используется программа:

1. ArchiCad

2. P-CAD

3. Компас

4. Не знаю

Вопрос 12. Рецепторная математическая модель геометрического объекта

1. Отображается в пространстве рецепторов

2. Представляется графами

3. Задается в виде уравнений и неравенств

4. Не знаю

Вопрос 13. Аналитическо-логическая математическая модель геометрического объекта

1. Представляется графами

2. Отображается аналитическими выражениями и логическими функциями

3. Задается в виде уравнений и неравенств

4. Не знаю

Вопрос 14. Имитационное моделирование – это

1. Воспроизведение реальных событий в модельном времени

2. Определение свойств объекта

3. Анализ работы объекта

4. Не знаю

Вопрос 15. Ортогональное проецирование изображения – это:

1. Изображение переносится на плоскость лучами, параллельными заданному направлению

2. Масштабирование изображения на основании информации о центре объектной системы координат

3. Поворот изображения относительно начала координат
4. Не знаю

Ключ к тесту:													
-2	-3	-2	-3	-1	-2	-3	-2	-1	0-3	1-2	2-1	3-2	4-1
5-1													

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.5. Индивидуальные задания для курсовой работы (проекта)

Обучающимся предоставляется право выбора темы курсовой работы в соответствии с разработанным перечнем, или обучающийся может предложить свою тему с обоснованием ее актуальности и целесообразности исследования. Во всех случаях тема курсовой работы должна быть согласована с научным руководителем.

Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Моделирование систем управления» к рабочей программе дисциплины прилагаются.

Тематика курсовых работ

1. Модели анализа устойчивости линейных динамических систем управления
2. Построение моделей оптимального управления объектами автоматизации промышленных предприятий
3. Применение адаптивных регуляторов в управлении техническими системами
4. Методы идентификации объектов регулирования на примере теплоэнергетического оборудования
5. Имитационное моделирование процессов диагностики состояния технической системы
6. Разработка модели управления беспилотным транспортным средством
7. Математические модели динамики роботизированных манипуляционных систем
8. Проектирование оптимизационной модели энергосбережения в производственных процессах
9. Исследование влияния возмущающих факторов на качество управления технологическими процессами

10. Методика построения многоуровневых моделей управления производственными линиями
11. Автоматизация проектирования моделей технологических систем автоматизированных производств
12. Современные методы синтеза и анализа управляющих воздействий в интеллектуальных системах
13. Компьютерное моделирование гибридных систем управления на транспорте
14. Разработка интеллектуальной системы мониторинга и принятия решений в энергетике
15. Создание аналитической модели процесса стабилизации параметров промышленной установки
16. Оптимальное управление многомерными технологическими объектами на предприятиях нефтехимии
17. Моделирование и исследование поведения нелинейных механических систем управления
18. Прогрессивные методы повышения точности автоматического управления механизмами
19. Анализ переходных процессов в электромеханических устройствах управления
20. Структурные модели для оценки надежности и безопасности технических систем управления
21. Оценка эффективности многокритериальных моделей оптимизации технологического производства
22. Алгоритмизация процесса настройки контроллеров в условиях неопределенности входных сигналов
23. Нейронные сети в качестве инструмента анализа и контроля технического состояния промышленного оборудования
24. Применение современных подходов теории управления для разработки систем энергоснабжения транспортных узлов
25. Система поддержки принятия управленческих решений на базе вероятностных методов анализа
26. Автоматизированные системы планирования ремонтов и обслуживания сложных инженерных сооружений
27. Проблемы адаптации универсальных регуляторов к специфическим условиям эксплуатации объекта управления
28. Модель комплексной оценки рисков функционирования технически сложной производственной линии
29. Обоснование выбора метода математического моделирования систем диспетчерского управления распределёнными сетями
30. Программные средства для расчета показателей эффективности функционирования многопараметрических технических систем

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	ставится за курсовую работу, которая характеризуется

	использованием большого количества новейших литературных источников, глубоким анализом привлеченного материала, творческим подходом к его изложению, знанием закономерностей функционирования современной правовой системы, основных понятий, категорий и инструментов права, основных особенностей ведущих школ и направлений юридической науки; умением анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о правовых процессах и явлениях, выявлять тенденции, прогнозировать возможность их развития в будущем, выявлять проблемы правового характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения, оценивать риски и возможные правовые последствия тех или иных явлений, происходящих в юриспруденции. Работа по НИР получает наивысшую оценку в случае одновременного выполнения следующих условий: а) объект исследования описан с предельно широким привлечением источников (как внутренних, так и внешних), на него составлено соответствующее досье, в которое скопированы все использованные материалы; б) самостоятельно и корректно (т.е. в соответствии с реальными фактами) сделаны выводы из анализа досье; в) выявлена взаимосвязь полученных результатов с общетеоретическими проблемами курса микроэкономики. Вынесенные в Приложение материалы могут повысить общую оценку за курсовую работу.
«Хорошо»	ставится за курсовую работу, написанную на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывающую содержание темы курсовой работы, с приведенным фактическим материалом, по которому сделаны правильные выводы и обобщения, произведена увязка теории с практикой современной действительности, правильно оформленную работу.
«Удовлетворительно»	ставится за курсовую работу, в которой недостаточно полно освещены узловые вопросы темы, работа написана на базе очень небольшого количества источников, либо на базе устаревших источников.
«Неудовлетворительно»	ставится за курсовую работу, переписанную с одного или нескольких источников. Работа в рамках НИР оценивается неудовлетворительно в случае нарушения требований задания.

6.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для экзамена:

ПК-2,ПК-5.

1. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Классификация моделей (по форме представления).
2. Адекватность и эффективность моделей. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования.
3. Методы построения математических моделей. Аналитические модели.
4. Построение модели с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация (алгоритм не нужен).
5. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами (определение, алгоритм).
6. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.
7. Методика разработки узла системы.
8. Создание и настройка каналов.
9. Методика разработки шаблона программы.
10. Редактор графических экранных форм.
11. Редактор базы каналов.
12. Автопостроение базы каналов для контроллера.
13. Редактор программ на визуальном языке Techno FBD.
14. Редактор программ на процедурном языке Techno ST.
15. Редактирование базы каналов.
16. Разработка управляющих программ.
17. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы (типовые математические схемы).
18. Марковский случайный процесс. Классификация марковских случайных процессов (определение случайного процесса, марковского процесса).
19. Расчет марковской цепи с дискретным временем (алгоритм).
20. Марковские цепи с непрерывным временем. Уравнение Колмогорова.
21. Поток событий. Простейший поток и его свойства.
22. Пуассоновские потоки событий и непрерывные марковские цепи.
23. Предельные (финальные) вероятности состояний для непрерывной марковской цепи.
24. Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики.
25. Одноканальные СМО и их основные характеристики.
26. Многоканальные СМО с отказами.
27. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение вероятности отказа, абсолютной и относительной пропускной способности.
28. Базовые понятия и определения.
29. Основные составляющие системы GPSS.
30. Динамические элементы системы.
31. Типы данных.
32. Состав и структура меню.
33. Создание нового файла.
34. Основные этапы моделирования в системе GPSS.
35. Моделирование в интерактивном режиме.

36. Имитационное моделирование.
37. Отладка модели.
38. Одноканальные СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение средней длины очереди, среднего числа заявок в очереди, среднего времени нахождения заявки в системе.
39. Многоканальные СМО с ограничением по длине очереди ожиданием (только схема, выводить не надо).
40. Многоканальные СМО с ограниченным временем ожидания заявки в очереди (схема).
41. Замкнутые СМО.
42. Сети СМО. Классификация, параметры, характеристики.
43. Понятие агрегата в моделировании систем.
44. Кусочно-линейные агрегаты. Процесс функционирования кусочно-линейного агрегата (определение, структура).
45. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировки, правила выполнения переходов, правило составления сетей Петри (структура, 3 способа представления, определения).
46. Сети Петри для моделирования. Основные свойства сетей Петри.
47. Задача анализа сетей Петри (типы задач).
48. Методы анализа сетей Петри (2 метода, приемы).
49. Обобщения сетей Петри (зачем нужны, применение).
50. Моделирование стохастических процессов. Методы статистических испытаний (сущности, достоинства, недостатки).
51. Приемы построения и эксплуатации дискретных имитационных моделей.
52. Определение характеристик стационарного случайного процесса по 1 реализации.
53. Методы получения наблюдений в имитационном моделировании.
54. Имитационное моделирование на универсальных и специализированных языках.
55. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
56. Нечеткое отношение и способы его задания.
57. Понятие нечетких и лингвистических переменных. Числовые и нечисловые лингвистические переменные. Нечеткие числа.
58. Арифметические операции над нечеткими числами. Сравнение нечетких чисел.
59. Прямые методы построения функции принадлежности нечетких множеств. Косвенные методы построения функции принадлежности нечетких множеств.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей

программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-2 Разработка информационного обеспечения АСУП				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: -структуру, состав и функции АСУП, -устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, -аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: -структуру, состав и функции АСУП, -устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, -аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: -структуру, состав и функции АСУП, -устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, -аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: -структуру, состав и функции АСУП, -устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, -аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчет: разрабатывать алгоритмы информационного обеспечения для решения практических задач моделирования автоматизированных систем управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений производить: и разрабатывать алгоритмы информационного обеспечения для решения практических задач моделирования автоматизированных систем управления	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать алгоритмы информационного обеспечения для решения практических задач моделирования автоматизированных систем управления	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений рассчитывать: и разрабатывать алгоритмы информационного обеспечения для решения практических задач моделирования автоматизированных систем управления
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками использования систем автоматизированного проектирования и компьютерные	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: навыками использования систем автоматизированного проектирования и компьютерные	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: навыками использования систем автоматизированного проектирования и

	технологии при разработке АСУП	технологии при разработке АСУП	использования систем автоматизированного проектирования и компьютерные технологии при разработке АСУП	компьютерные технологии при разработке АСУП
--	--------------------------------	--------------------------------	---	---

Код и наименование компетенции ПК-5 Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов проверки результатов работы в соответствии с техническим заданием	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов проверки результатов работы в соответствии с техническим заданием	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов проверки результатов работы в соответствии с техническим заданием	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов проверки результатов работы в соответствии с техническим заданием
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров

владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств в Scada системе TraceMode.	Обучающийся владеет в неполном и проявляет недостаточность владения: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств в Scada системе TraceMode.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств в Scada системе TraceMode.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств в Scada системе TraceMode.
----------------	---	--	---	--

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Геоинформационные системы и технологии» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности и компетенции на данном этапе / оценка
ПК-2. Способен анализировать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом	на уровне знаний: знать современные геоинформационные технологии; знать принципы функционирования географических информационных систем; знать математические основы картографии.	на уровне умений: уметь использовать разновидности современных географических информационных систем; уметь представлять графическую информацию в ГИС; уметь использовать программное обеспечение геоинформационных систем.	на уровне навыков: владение навыками решения пространственных аналитических задач; владение навыками использования аппаратных платформ геоинформационных систем; владение навыками применения ГИС-технологий и картографических сервисов в медиаиндустрии и дизайне.	
ПК-5 Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	Знает и использует методы проверки результатов работы в соответствии с техническим заданием	Использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и	Методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств в Scada системе	

		проектные задачи с использованием компьютеров использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; - решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров	TraceMode.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0.

Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Моделирование систем управления», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

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 объеме 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, указанным 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 Яндекc-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 сохранением 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 учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Семенов, А. Д. Моделирование систем управления / А. Д. Семенов, Н. К. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 328 с. — ISBN 978-5-507-47351-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362336>

2. Каширская, Е. Н. Моделирование цифровых систем управления : учебно-методическое пособие / Е. Н. Каширская, В. А. Серебрянkin. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 65 с. — ISBN 978-5-7339-1888-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382502>

3. Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Алпатов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-8770-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180815>

Дополнительная литература:

1. Веселая, А. А. Компьютерное моделирование устойчивости систем управления : учебное пособие / А. А. Веселая. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2024. — 143 с. — ISBN 978-5-9275-4662-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146898.html>

2. Петров, А. М. Имитационное моделирование технологических систем и комплексов : учебное пособие для вузов / А. М. Петров, И. С. Беляев, О. Н. Демченко. — Санкт-Петербург :

Лань, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-507-52172-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/483002>

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 http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический 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 объем 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. Ежедневно 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.

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.)
-----------	-------------------------	--

№ 2026 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) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcadm	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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 2116 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»	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Windows 7 OLPNLAcadm	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 № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	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)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcadm	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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	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, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий № 2026 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; 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» №2116 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.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 № 1126 (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 освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

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 тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

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 данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

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

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

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 _____

