

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Т.Ю. Хаширова

« ____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____ З.В.Шомахов

« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.10.02 «Моделирование процессов и систем»

Направление подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки

«Программирование интеллектуальных и автоматизированных систем»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Моделирование процессов и систем» /сост. О.Л. Бозиев – Нальчик: КБГУ, 2024. - 22 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для преподавания студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника в 5 семестре 3 курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. №929 (зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. № 48489).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины	4
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	6
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	13
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	20
9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование базового представления об основах построения моделей процессов и систем различных видов, а также навыков применения моделей сложных систем в задачах проектирования, анализа и оптимизации.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с принципами системного анализа и теории управления; изучение теории и методов моделирования процессов и систем; приобретение навыков моделирования процессов и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин. Дисциплина опирается на материал предшествующих ей дисциплин “Дискретный анализ и теория графов”, “Методы оптимизации и теория принятия решений”.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

б) профессиональных (ПК):

- способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3);

в) дополнительных профессиональных:

- способность проводить моделирование процессов и систем (ДПК-1);
- способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в области экологии и рационального природопользования (ДПК-2);
- способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ДПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) знать:

- методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем управления, основные методы их анализа;

принципы математического и имитационного моделирования процессов и систем;

б) уметь:

- использовать принципы и методы моделирования при исследовании и разработке моделей АСОИУ;

г) иметь навыки:

- использования систем автоматизированного моделирования и исследования технических систем на ЭВМ.

4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1

Содержание дисциплины				
№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	Основные понятия и определения системного анализа и моде-	Понятие системы, классификация систем, виды моделей систем.	ДПК-2	К

	лирования			
2	Математическое моделирование систем и процессов	Математические дескриптивные и оптимизационные модели. Сетевые модели систем.	ДПК-3	ЛР, Т, К
3	Имитационное моделирование	Этапы имитационного моделирования и его эффективность. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация.	ДПК-3	ЛР, Т, К
4	Моделирование при исследовании и разработке АСОИУ	Общие правила построения и способы реализации моделей АСОИУ. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем, информационных сетей, организационных и производственных систем.	ДПК-3	ЛР, Т, К
5	Моделирование систем управления	Понятие управления. Устройство и объект управления. Разомкнутое и замкнутое управление. Обратная связь.	ПК-3	ЛР, Т, К
6	Система программного управления.	Признаки сложности объекта управления. Система управления сложным объектом.	ПК-3	ЛР, Т, К
7	Инструментальные средства моделирования	Моделирование систем управления в среде Matlab\Simulink.	ОПК-2	ЛР, Т, К

Таблица 2

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	28	28
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Самостоятельная работа (в часах):	80	80
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Контрольная работа (К)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	53	53
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

Таблица 3

Лекционные занятия

№	Тема
1	Построение математических моделей систем и процессов.
2	Реализация оптимизационных моделей нелинейных процессов.
3	Разработка и реализация сетевых моделей сложных систем.
4	Имитационное моделирование систем. Анализ чувствительности модели.
5	Основы работы в системе Matlab\Simulink

6	Моделирование разомкнутой системы управления
7	Моделирование замкнутой системы управления

Таблица 4

Лабораторные работы

№	Тема
1	Построение математических моделей систем и процессов.
2	Реализация оптимизационных моделей нелинейных процессов.
3	Разработка и реализация сетевых моделей сложных систем.
4	Имитационное моделирование систем. Анализ чувствительности модели.
5	Основы работы в системе Matlab\Simulink
6	Моделирование разомкнутой системы управления
7	Моделирование замкнутой системы управления
8	Моделирование нелинейной системы управления

Таблица 5

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Тема
1	Основные понятия системного анализа и моделирования
2	Математическое моделирование систем и процессов
3	Имитационное моделирование
4	Моделирование при исследовании и разработке АСОИУ
5	Моделирование систем управления
6	Система программного управления
7	Инструментальные средства моделирования

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических за-

дач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 6

Критерии формирования оценок			
3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут выставляться не только за единовременный ответ, но и за сосредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО КБГУ действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

5.2.1. Перечень вопросов по дисциплине для самостоятельного изучения

Тема 1. Основные понятия системного анализа и моделирования.

1. Понятие и примеры систем.
2. Классификация систем.
3. Виды моделей систем.

Тема 2. Математическое моделирование систем и процессов.

1. Математические дескриптивные и оптимизационные модели.
2. Сетевые модели систем.

Тема 3. Имитационное моделирование.

1. Этапы и эффективность имитационного моделирования.
2. Построение концептуальных моделей систем и их формализация.

3. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация.

Тема 4. Моделирование при исследовании и разработке АСОИУ.

1. Общие правила построения и способы реализации моделей АСОИУ.
2. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем, информационных сетей, организационных и производственных систем.

Тема 5. Моделирование систем управления.

1. Понятие управления.
2. Устройство и объект управления.
3. Разомкнутое и замкнутое управление.
4. Обратная связь.

Тема 6. Система программного управления.

1. Признаки сложности объекта управления.
2. Система управления сложным объектом.

Тема 7. Инструментальные средства моделирования.

1. Моделирование систем управления в среде Matlab\Simulink.

5.2.2. Типовые задания для лабораторных работ (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3)

1. Исследование разомкнутой линейной системы

Цели работы

- освоение методов анализа одномерной линейной непрерывной системы с помощью среды Matlab

Задачи работы

- ввести модель системы в виде передаточной функции
- построить эквивалентные модели в пространстве состояний и в форме «нули-полюса»
- определить коэффициент усиления в установившемся режиме и полосу пропускания системы
- научиться строить импульсную и переходную характеристики, карту расположения нулей и полюсов, частотную характеристику
- научиться использовать окно **LTIViewer** для построения различных характеристик
- научиться строить процессы на выходе линейной системы при произвольном входном сигнале

Инструкция по выполнению работы

Этап выполнения задания	Команды Matlab
Очистите рабочее пространство Matlab (память).	clear all
Очистите окно Matlab.	clc
Посмотрите краткую справку по команде tf .	help tf
Определите адрес файла, который выполняет эту команду.	which('tf')
Введите передаточную функцию как объект tf .	n = [n2 n1 n0] d = [1 d2 d1 d0] f = tf (n, d)
Извлеките из этого объекта числитель и знаменатель передаточной функции.	[n1,d1] = tfdata (f, 'v')
Найдите нули и полюса передаточной функции.	z = zero (f) p = pole (f)
Найдите коэффициент усиления звена в установившемся режиме.	k = dcgain (f)

Определите полосу пропускания системы.	<code>b = bandwidth (f)</code>
Постройте модель системы в пространстве состояния.	<code>f_ss = ss (f)</code>
Сделайте так, чтобы коэффициент прямой передачи звена был равен 1.	<code>f_ss.d = 1</code>
Найдите новый коэффициент усиления звена в установившемся режиме.	<code>k1 = dcgain (f_ss)</code>
Постройте модель исходной системы в форме «нули-полюса».	<code>f_zp = zpk (f)</code>
Проверьте, какие переменные есть в рабочем пространстве.	<code>who</code> или <code>whos</code>
Постройте на графике расположение нулей и полюсов системы.	<code>pzmap (f)</code>
Определите коэффициенты демпфирования и собственные частоты для всех элементарных звеньев (первого и второго порядка).	<code>[wc,ksi,p] = damp (f)</code>
Запустите модуль LTIVIEWER .	<code>ltiview</code>
Загрузите модель <code>f</code> .	File – Import
Постройте импульсную характеристику (весовую функцию) этой системы.	Plot Types - Impulse
Загрузите модель <code>f_ss</code> .	File – Import
Проверьте, построена ли импульсная характеристика второй системы?	
Отключите систему <code>f</code> . Почему одинаковы построенные импульсные характеристики разных систем?	
Подключите обе системы.	
Постройте переходные характеристики систем.	Plot Types – Step
Сделайте, чтобы на графике для каждой функции были отмечены: Максимум, время переходного процесса время нарастания (от 10% до 90% установившегося значения) установившееся значение	Characteristics: Peak Response Settling Time Rise Time Steady State
Щелкая мышью по меткам-кружкам, выведите на экран рамки с численными значениями этих параметров и расположите их так, чтобы все числа были видны.	
Экспортируйте построенный график в отдельное окно.	File – Print to Figure
Скопируйте график в буфер обмена в формате векторного метафайла.	<code>print -dmeta</code>
Вставьте график из буфера обмена в отчет.	
Закройте окно LTIVIEWER .	
Создайте массив частот для построения частотной характеристики.	<code>w = logspace(-1, 2, 100);</code>
Рассчитайте частотную характеристику исходной системы.	<code>r = freqresp (f, w);</code> <code>r = r(:);</code>
Постройте ее на осях с логарифмическим масштабом по оси абсцисс.	<code>semilogx (w, abs(r))</code>
Скопируйте график в буфер обмена в формате векторного метафайла.	<code>print -dmeta</code>
Вставьте график из буфера обмена в отчет.	
Постройте сигнал, имитирующий прямоугольные импульсы единичной амплитуды с периодом 4 секунды (всего 5 импульсов).	<code>[u,t] = gensig('square',4);</code>
Выполните моделирование и постройте на графике сигнал выхода системы <code>f</code> при данном входе.	<code>lsim (f, u, t)</code>

5.2.3. Примерные тестовые задания (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3)

1. Системой называется

☐ комплекс элементов, находящихся во взаимодействии;

- ☐ множество элементов с отношениями между ними и между их атрибутами;
 - ☐ множество отношений между взаимодействующими элементами;
 - ☐ комплекс элементов, с невозможными взаимодействиями.
2. Технические системы всегда имеют
- ☐ множество составных частей;
 - ☐ цель функционирования;
 - ☐ обслуживающий их персонал;
 - ☐ устройство управления.
3. Большой называется система
- ☐ состоящая из 10^7 - 10^{30} элементов;
 - ☐ для актуализации модели которой недостает материальных ресурсов
 - ☐ в модели которой недостаточно информации для эффективного управления ею;
 - ☐ в модели которой недостаточно материальных ресурсов
4. В динамических системах выходные сигналы в данный момент времени
- ☐ определяются характером входных воздействий в прошлом и настоящем;
 - ☐ задаются устройством управления
 - ☐ являются входными сигналами для другой системы;
 - ☐ не определяются характером входных воздействий в прошлом и настоящем;
5. Детерминированной называется система
- ☐ с непредсказуемым поведением;
 - ☐ поведение которой можно абсолютно точно предвидеть;
 - ☐ состояние которой зависит от неконтролируемых воздействий
 - ☐ в которой находится источник случайности.
6. В нелинейных системах реакция на сумму двух или более различных воздействий
- ☐ эквивалентна произведению реакций на каждое возмущение в отдельности
 - ☐ не эквивалентна сумме реакций на каждое возмущение в отдельности;
 - ☐ равна нулю;
 - ☐ эквивалентна сумме реакций на каждое возмущение в отдельности.
7. Система управления включает в себя набор средств
- ☐ воздействия на поведение подконтрольного объекта;
 - ☐ вывода информации о подконтрольном объекте;
 - ☐ сбора сведений о подконтрольном объекте;
 - ☐ ввода данных об окружающей среде.
8. Моделью называется система,
- ☐ служащая средством для получения информации о другой системе;
 - ☐ полностью эквивалентная исходной системе;
 - ☐ описывающая внешние воздействия на данную систему;
 - ☐ служащая средством описания информационных потоков в другой системе.
9. Модели должны удовлетворять требованиям
- ☐ точности;
 - ☐ линейности;
 - ☐ нелинейности
 - ☐ адекватности;
10. Концептуальная модель – это
- ☐ системы, подобные реальным системам;
 - ☐ взаимосвязанные математические и формально-логические выражения;
 - ☐ образы, рисуемые в воображении человека;
 - ☐ алгоритм функционирования объекта.
11. Физическая модель – это
- ☐ системы, подобные реальным системам;
 - ☐ взаимосвязанные математические и формально-логические выражения;
 - ☐ образы, рисуемые в воображении человека;

- ☐ алгоритм функционирования объекта.
12. Управление – это процесс воздействия на объект, при котором
- ☐ его состояние не изменяется;
- ☐ он перемещается в пространстве;
- ☐ происходит любое изменение его состояния;
- ☐ его состояние изменяется желаемым образом.
13. Система управления в общем виде состоит из ... управления
- ☐ устройства;
- ☐ субъекта;
- ☐ цели;
- ☐ объекта.
14. Главными целями управления являются
- ☐ стабилизация;
- ☐ оптимизация;
- ☐ выполнение программы;
- ☐ имитация.
15. Задача стабилизации возникает при необходимости
- ☐ обеспечить наперед заданные траектории управляемого объекта;
- ☐ построения выходной траектории объекта управления, примерно равной другой;
- ☐ поддержания выходных характеристик объекта управления на заданных уровнях;
- ☐ достижения экстремальной цели, которая может эволюционировать во времени.
16. Задача программного управления возникает при необходимости
- ☐ обеспечить наперед заданные траектории управляемого объекта;
- ☐ построения выходной траектории объекта управления, примерно равной другой;
- ☐ поддержания выходных характеристик объекта управления на заданных уровнях;
- ☐ достижения экстремальной цели, которая может эволюционировать во времени.

5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов					
№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лабораторный практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

Критерии оценки		
Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24
Компьютерное тести-	Результаты тестирования	0-15

рование по разделам дисциплины	Количество баллов = $5 \times n$, n - доля тестов по теме с правильными ответами.	
Посещение занятий	При трех и более пропусках занятий без уважительной причины баллы аннулируются.	0-10
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом.	0-30
Итоговая оценка		0-100

Экзаменационные вопросы (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-3; ДПК-1; ДПК-2; ДПК-3)

1. Определение и свойства систем: отграниченность, автономность, целостность.
2. Технические системы.
3. Классификация систем
4. Открытые и закрытые системы. Диссипативные и информационные системы.
5. Структура системы.
6. Субординация, координация и совместимость компонентов системы.
7. Внешние и внутренние функции системы.
8. Этапы развития систем.
9. Взаимодействие системы с окружающей средой
10. Адаптация систем.
11. Моделирование систем. Deskриптивные и оптимизационные модели.
12. Управление и система управления.
13. Цель и объект управления.
14. Задачи программного управления и стабилизации.
15. Задачи экстремального управления и слежения.
16. Принцип жесткого управления.
17. Принцип замкнутого управления.
18. Линейные и нелинейные системы управления.
19. Объект управления и окружающая среда.
20. Система управления сложным объектом
21. Оценивание состояния сложного объекта.
22. Понятия непрерывной и цифровой систем управления.
23. Понятие передаточной функции, ее нули и полюса.
24. Импульсная и частотная характеристики передаточной функции.
25. Частотная передаточная функция и частотные характеристики.
26. Оптимизация устройства управления.
27. Оптимизация объекта управления.
28. Оптимизация нелинейных систем управления

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

«Отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«Хорошо» (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«Удовлетворительно» (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения

при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является экзамен.

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

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 5 семестре является зачет. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПК-3, ДПК-3 представлены в таблице 9.

Таблица 9.

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2)	Знать: виды моделей и их классификацию, языки моделирования, этапы моделирования систем, методы планирования машинных экспериментов и обработки их результатов, виды программных средств для использования в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими системами. Уметь: Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, анализировать методы решения задачи и обосновывать выбранный метод, приводить решение задачи к решению подзадач. Владеть: навыками разработки детерминированных и стохастических моделей процессов и систем, выбора подходящих методов их исследования; навыками работы с типовыми и специализированными программными продуктами.	Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1); тестовые задания (раздел 5.2.3); экзаменационные вопросы (раздел 5.3)
Способность обос-	Знать: методы и средства компьютерного моделиро-	Оценочные мате-

новывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3)	вания; виды моделей и их классификацию; этапы моделирования систем; требования к моделям, цели и задачи исследования моделей систем; способы представления аналитических и имитационных моделей систем и методы их исследования. Уметь: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования; формализовать описание состояния системы в процессе ее функционирования. Владеть: методиками представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений; методами построения и анализа моделей типичных операционных задач.	риалы для самостоятельной работы (раздел 5.1); тестовые задания (раздел 5.2.3); экзаменационные вопросы (раздел 5.3)
Способность проводить моделирование процессов и систем (ДПК-1);	Знать: основные принципы моделирования сложных информационных процессов и систем; виды моделей процессов и систем и их классификацию; принципы моделирования; способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере. Уметь: моделировать сложные информационные процессы и системы, моделировать процессы, протекающие в информационных системах и сетях. Владеть: навыками построения имитационных моделей информационных процессов в АСОИУ.	Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1); тестовые задания (раздел 5.2.3); экзаменационные вопросы (раздел 5.3)
Способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в области экологии и рационального природопользования (ДПК-2);	Уметь: проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к объектам профессиональной деятельности в области экологии и природопользования. Владеть: методологией использования информационных технологий при создании объектов профессиональной деятельности в области экологии и природопользования.	Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1); тестовые задания (раздел 5.2.3); экзаменационные вопросы (раздел 5.3)

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов. СПб: Лань, 2013. – 192 с.
2. Киселева Т.В. Программная инженерия. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Киселева Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69425.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Липаев В.В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Липаев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: МАКС Пресс, 2014.— 309 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27297.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2. Дополнительная литература

1. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления. – СПб.: Питер, 2004.
2. Мироновский Л.А., Петрова К.Ю. Введение в MATLAB. – СПбГУАП. СПб., 2005.

3. Черников Б.В. Информационные технологии управления: Учебник / - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.twirpx.com/about/search/?searchid=1398008&text=системный%20анализ>
2. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/132745/Системный>
3. <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2008/chernyshov.pdf>

7.3.1. Информационно-справочные системы

1. Лаборатория системного анализа – <http://systems-analysis.ru/>
2. Математическая библиотека - <https://math.ru/lib/>
3. Таблица математических символов – https://ru.wikipedia.org/wiki/Таблица_математических_символов

7.3.2. Профессиональные базы данных

1. Школа системного анализа – <https://systems.education/>
2. Тематическая библиотека: теория систем, системный анализ - <http://systematy.ru/>
3. Математическое бюро – <https://www.matburo.ru/sites.php>
4. Онлайн-калькуляторы – <http://www.matem96.ru/kalkulator.shtml>

7.4. Методические указания по проведению учебных занятий

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 51 % (в том числе лекционных занятий – 30,6%, практических занятий – 20,4%), доля самостоятельной работы – 49 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления .

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины,

учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

– оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информа-

ционных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Боль-

шое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное чтение – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные за-

дания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197;
- AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;
- Academic MathCAD License;
- Продукты AUTODESK;
- архиватор 7z;
- файловый менеджер Far Manager;
- Adobe Reader (свободное распространение).

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих ВУЗов России.

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, диктуются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или диктуются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 2024/2025 учебный год. Протокол № _____ заседания

кафедры

от

«___» _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Разработчик программы _____

Зав. кафедрой _____