

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра электроники и цифровых информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

 Р.Ш. Тешев

« 30 » 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИЭиР

  Р.Ш. Тешев

« 30 » 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.11 «ЦИФРОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

Направление подготовки
11.04.01 – Радиотехника

Магистерская программа
**Интегрированные системы безопасности с распределенной
архитектурой**

Квалификация (степень) выпускника:
Магистр

Форма обучения:
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины: **Цифровые информационные технологии в научных исследованиях** /сост. Гаев Д.С. – Нальчик: КБГУ, 2023 - 22с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения направления подготовки по направлению подготовки 11.03.01 – Радиотехника, 2 семестра, 1 курса.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.01– Радиотехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г за № 925.

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
4. Содержание и структура дисциплины	4
4.1. Содержание разделов дисциплины	4
4.2. Структура дисциплины.....	7
4.3. Лекционные занятия	7
4.4. Практические (Семинарские) занятия	7
4.5. Лабораторные работы.....	7
4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
5.1. Коллоквиум	9
5.2. Тесты	10
5.3. Задания для лабораторных занятий	12
5.4. Промежуточная аттестация	13
5.5. Контроль курсовых работ.....	15
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	17
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	19
9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	20
10. Материально-техническое обеспечение работы	20
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	22

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины изучение современных технологий поиска научно-технической информации, программных систем численного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и устройств в радиотехнике, современных компьютерных технологий постановки физического эксперимента и научных исследований.

Задача дисциплины:

- формирование системы знаний об основных принципах, методах и сферах использования компьютерных технологий в научных исследованиях.
- формирование умения использовать компьютерные технологии для получения, анализа, преобразования и визуализации научной информации.
- мотивирование к адаптации и использованию в профессиональной деятельности и самообразовании последних достижений в области современных компьютерных технологий.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

- 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2019 года N 540н (зарегистрирован в Минюсте РФ 28 августа 2019 года, регистрационный N 55756).
- 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 г. № 480н (зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 г. № 55439).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится обязательной части блока 1 дисциплин - Б1.О.11. учебного плана по направлению подготовки ВО 11.04.01 Радиотехника профиль: «Интегрированные системы безопасности с распределенной архитектурой».

Преподавание дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин(модулей): «Математика», «Физика (общая)», "Операционные системы", «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем».

Освоение учебной программы дисциплины необходимо для выполнения курсовых работ, выпускной квалификационной работы и приобретения знаний, умений и навыков, которые позволят обучающемуся частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- **Эксплуатация радиоэлектронной аппаратуры** (профессиональный стандарт 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», код В, уровень квалификации -7);
- **Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники** (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», код В, уровень квалификации -7).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО направления подготовки ВО 11.04.01 Радиотехника изучение дисциплины (модуля) компьютерные технологии в научных исследованиях направлено на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции:

- Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора (ОПК-1);
- Способен использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- термины и определения и проблемные задачи в научной сфере деятельности.
- основы методологии моделирования в научной деятельности и методологии проектно-конструкторской деятельности;
- и иметь представление о современных программных средствах математического и компьютерного моделирования;
- программные средства имитационного моделирования и САПР;
- основные архитектурные свойства, элементную базу и принципы функционирования компьютерных вычислительных систем;
- новые научные направления и компьютерные технологии решения исследовательских задач в рамках профессиональной области.
- основы технологии анализа, оформления и представления результатов создания компьютерного моделирования;
- тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники.

Уметь:

- применять компьютерные технологии для приобретения новых знаний и умений в профессиональной сфере.
- решать задачи проектирования с применением компьютерных технологий;
- выполнять постановку и решение научно-исследовательских задач с применением компьютерных технологий.
- применять полученные знания по компьютерному моделированию процессов на практике в профессиональной области;
- пользоваться компьютерными программами, средствами создания и представления результатов компьютерного моделирования;
- применять знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры, при решении научно-технических проблем.
- использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности.

Владеть:

- навыками построения моделей в научной и проектно-конструкторской деятельности;
- навыками самостоятельного приобретения новых знаний с помощью информационных технологий;
- навыками и практическими приемами по компьютерному моделированию процессов с помощью специализированных компьютерных программ;
- навыками анализа и описания результатов компьютерного моделирования;
- способностью и готовностью применять полученные знания на практике;
- выявлением естественно-научной сущности проблем и путями их решения.

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1.	Компьютерные технологии: классификация, назначение и применение	Основные понятия: факт, знание, сведения, данные, информация, информационные ресурсы, информационные технологии, компьютерные технологии (КТ). Основные требования к КТ. Цели, задачи, функции КТ.	ОПК-1 ОПК-2	Т, К, ЛР
2.	Информационные ресурсы и особенности применения компьютерных технологий в науке и практике	Классификация информационных ресурсов (ИР). Особенности классов ИР. Использование различных видов ИР в научной и педагогической деятельности.	ОПК-1 ОПК-2	Т, К, ЛР
3.	Компьютерная технология обработки текстовой информации	Текстовая информация. Инструменты и методы компьютерные технологии обработки текстовой информации. Табличные процессоры (Microsoft Word, OpenOffice.org Writer и др.). Автоматизация обработки текстовой информации. Стандартизация и унификация и в подготовке текстовых документов.	ОПК-1 ОПК-2	Т, К, ЛР
4.	Компьютерная технология обработки табличной информации и выполнения научных расчётов	Табличная информация. Инструменты и методы компьютерные технологии обработки табличной информации. Табличные процессоры (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc и др.) и специализированные пакеты статистической обработки данных (SPSS, StatGraphics, Stadia и др.). Автоматизация обработки табличной информации. Технология выполнения научных расчётов.	ОПК-1 ОПК-2	Т, К, ЛР
5.	Компьютерная технология хранения и обработки данных	Виды данных. Модели данных. Классификация баз данных. Примеры баз данных. Технология обработки данных в научных исследованиях. Системы управления базами данных (Microsoft Access, OpenOffice.org Base и др.).	ОПК-1 ОПК-2	Т,К, ЛР
6.	Компьютерная технология визуализации результатов научных исследований	Результаты научных исследований. Виды и способы представления результатов научных исследований. Доклад и презентация. Структура научной презентации. Программы подготовки электронных презентаций (Microsoft PowerPoint, OpenOffice.org Impress и др.).	ОПК-1 ОПК-2	Т,К, ЛР

7	Мировые информационные ресурсы и применение их в науке и практике	Источники и поставщики информационных ресурсов для научных исследований. Поставщики рыночной информации. Поставщики образовательных информационных ресурсов. Библиотечный фонд. Архивный фонд. Источники научной информации. Наукометрические базы данных. Технология поиска информации для решения научных и профессиональных задач.	ОПК-1 ОПК-2	Т,К, ЛР
8.	Особенности применения компьютерного моделирования	Результаты научных исследований. Виды и способы представления результатов научных исследований. Доклад и презентация. Структура научной презентации. Программы подготовки электронных презентаций (<i>Microsoft PowerPoint, OpenOffice.org Impress и др.</i>).	ОПК-1 ОПК-2	Т,К, ЛР
9.	Методология компьютерного моделирования	Источники и поставщики информационных ресурсов для научных исследований. Поставщики рыночной информации. Поставщики образовательных информационных ресурсов. Библиотечный фонд. Архивный фонд. Источники научной информации. Наукометрические базы данных. Технология поиска информации для решения научных и профессиональных задач.	ОПК-1 ОПК-2	Т,К, ЛР
10.	Обработка результатов компьютерного моделирования	Получение, анализ и описание результатов компьютерного моделирования процессов. Оформление результатов в виде письменного отчета о проделанной работе. Представление полученных результатов в виде доклада. Пакет прикладных программ MS Word, MS Excel и MS PowerPoint. Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция. Аппроксимация экспериментальных данных полиномами, с помощью аналитических функций, методом наименьших квадратов. Слайн обработка данных: кубические сплайны, В-сплайны, напряженные сплайны, сглаживающие сплайны.	ОПК-1 ОПК-2	Т,К, ЛР
11	Моделирование отдельных базовых процессов микро- и наноэлектроник	Компьютерная модель зонной очистки полупроводниковых материалов для задач выбора режимов зонной плавки. Компьютерная модель магнетронного распыления металлических пленок для задач выбора режимов распыления. Компьютерная модель ионной имплантации для задач выбора режимов имплантации при решении задач формирования р-п переходов. Компьютерная модель процесса окисления кремния для решения задач выбора режима термической обработки в окислительных средах.	ОПК-1 ОПК-2	Т,К, ЛР

4.2. Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Вид работы	Трудоёмкость, часы	
	2 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	68	68
Лекции (Л)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	51	51
Самостоятельная работа (в часах):	67	67
Самостоятельное изучение разделов	58	58
Самоподготовка:		
Курсовая работа (КР)	9	9
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет, к/р	

4.3. Лекционные занятия

Таблица 3. Перечень лекционных занятий

№ п/п	Тема	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	2	
1	Компьютерные технологии: классификация, назначение и применение.	ОПК-1 ОПК-2
2	Информационные ресурсы и особенности применения компьютерных технологий в науке и практике.	ОПК-1 ОПК-2
3	Компьютерная технология обработки текстовой информации	ОПК-1 ОПК-2
4	Компьютерная технология обработки табличной информации и выполнения научных расчётов	ОПК-1 ОПК-2
5	Компьютерная технология хранения и обработки данных	ОПК-1
6	Компьютерная технология визуализации результатов научных исследований	ОПК-1 ОПК-2
7	Мировые информационные ресурсы и применение их в науке и практике	ОПК-1 ОПК-2
8	Методология компьютерного моделирования. Особенности применение компьютерного моделирования	ОПК-1 ОПК-2

4.4. Практические (Семинарские) занятия

Практические занятия (Семинарские занятия) не предусмотрены программой

4.5. Лабораторные работы

Таблица 4. Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Код контролир
---	---------------------------------	---------------

п/п		уемой компетенции (или ее части)
1	Изучение интернет технологий поиска научно-технической информации по предметной области	ОПК-1 ОПК-2
2.	Компьютерная технология обработки текстовой информации на примере создания научно-технического отчета по требованиям стандарта	ОПК-1 ОПК-2
3.	Применение программы PowerPoint для подготовки презентаций по результатам и научного обзора или научных исследований.	ОПК-1 ОПК-2
4.	Применение Excel для автоматизации инженерных расчетов	ОПК-1 ОПК-2
5.	Применение Mathcad для автоматизации инженерных расчетов.	ОПК-1 ОПК-2
6.	Построение математической модели процесса зонной очистки полупроводниковых материалов для задач выбора режимов зонной плавки.	ОПК-1 ОПК-2
7.	Построение математической модели процесса магнетронного напыления пленок методом магнетронного распыления чистых металлов.	ОПК-1 ОПК-2
8.	Построение математической модели процесса магнетронного напыления пленок сложного состава.	ОПК-1 ОПК-2
9.	Построение математической модели процесса ионной имплантации для задач выбора режимов имплантации.	ОПК-1 ОПК-2
10	Построение математической модели процесса окисления кремния	ОПК-1 ОПК-2

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Применение графической среды Simulink (MatLab) для создания динамических систем. Разработка динамических сцен с помощью специализированной компьютерной программы для 3D-визуализации.
2	Современные программные средства в задачах моделирования технологических процессов в микро- и нанoeлектронике

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

Оценочные материалы для текущего, рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине определяются учебным планом образовательной программы и действующим положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов обучающихся по программам высшего образования Кабардино-Балкарского университета (Приказ № 159/О от 31 августа 2017г.). При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность чётко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (курсовой работы, лабораторных работ и др.). Текущий и рубежный контроль успеваемости студентов по дисциплине проводится по трем контрольным точкам. В

конце 1/3 семестра 1-я контрольная точка, вторая контрольная точка- конец 2/3 семестра, а третья контрольная точка последние две недели семестра. Распределение баллов в рамках балльно-рейтинговой системы аттестации студентов приведено ниже:

Таблица 6. Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
1.	Текущий контроль				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
2.	Рубежный контроль				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
Итого		70 баллов	23 балла	23 балла	24 балла

5.1. Коллоквиум

В семестре проводятся 3 коллоквиума, каждый из которых оценивается в пределах от 0 до 8 баллов. Таким образом, максимальное количество баллов, которые может получить студент при условии успешной сдачи трех коллоквиумов равно 24.

На коллоквиумах контролируется формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-1. Ниже приведен примерный перечень вопросов и заданий, выносимых на коллоквиумы:

1-коллоквиум :

1. История становления компьютерного моделирования.
2. Этапы развития компьютерной техники.
3. Применение компьютерного моделирования в различных сферах деятельности человека.
4. Тенденции развития компьютерных информационных технологий.
5. Классификация информационных технологий.
6. Методология компьютерного моделирования.
7. Особенности имитационного моделирования.

1-коллоквиум:

1. Особенности построения модели и этапы её разработки.
2. Определение объекта и установление границ применимости.
3. Ограничения в моделировании. Эффективность функционирования объекта.
4. Формализация объекта методом абстрагирования.
5. Этапы разработки математической модели: постановка задачи.
6. Этапы разработки математической модели: поиск эффективных методов решения.
7. Этапы разработки математической модели: адаптация инструментария.
8. Этапы разработки математической модели: корректировка модели.
9. Этапы разработки математической модели: вычислительный и натурный эксперименты.

3-коллоквиум:

1. Расчетно-логические системы.

2. Гибридные экспертные системы.
3. Возможности визуализации научных данных в специализированных пакетах автоматизации обработки данных и моделирования.
4. Создание иллюстративных материалов редакторами векторной графики.
5. Создание иллюстративных материалов редакторами растровой графики.
6. Технология создания презентаций.
7. Мультимедийные технологии.
8. Гипертекст и гипермедиа.
9. Технология Macromedia Flash.
10. Классификация компьютерных сетей, локальные и глобальные компьютерные сети.
11. Глобальная компьютерная сеть Internet: современное состояние, сервисы.
12. Поиск научно-технической и образовательной информации в Internet.

Методические рекомендации

При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника. При подготовке к коллоквиуму также рекомендуется посещение консультаций для своевременного снятия возникших вопросов в процессе подготовки. Коллоквиум проводится в виде устного опроса и собеседования со студентом.

Критерии оценивания

Степень подготовленности студента на коллоквиуме оценивается по следующим критериям: - *ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы;* - *владение специальными терминами;* *системность знаний по теме коллоквиума.* Ниже приведена шкала оценивания.

Таблица 7. Критерии оценивания студента на коллоквиуме

Оценка			
2 балла «Неудовлетворительно»	4 балла «Удовлетворительно»	6 баллов «Хорошо»	8 баллов «Отлично»
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5.2. Тесты

Тестирование по изучаемым разделам проводится 3 раза в семестр. На тестах контролируется формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-1 и ОПК-2. Ниже приведены образцы тестовых заданий:

Образцы тестовых заданий:

- 1 Определить высказывание, которое наиболее точно определяет понятие «модель»:
- 1) точная копия оригинала;
 - 2) оригинал в миниатюре;

- 3) образ оригинала с наиболее присущими свойствами;
 - 4) начальный замысел будущего объекта?
2. Компьютерное моделирование – это:
- 1) процесс построения модели компьютерными средствами;
 - 2) процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;
 - 3) построение модели на экране компьютера;
 - 4) решение конкретной задачи с помощью компьютера.
3. Вербальной моделью является:
- 1) модель автомобиля;
 - 2) сборник правил дорожного движения;
 - 3) формула закона всемирного тяготения;
 - 4) номенклатура списков товаров на складе.
4. Математической моделью является:
- 1) модель автомобиля;
 - 2) сборник правил дорожного движения;
 - 3) формула закона всемирного тяготения;
 - 4) номенклатура списка товаров на складе.
5. Информационной моделью является:
- 1) модель автомобиля;
 - 2) сборник правил дорожного движения;
 - 3) формула закона всемирного тяготения;
 - 4) номенклатура списка товаров на складе.
6. К детерминированным моделям относятся:
- 1) модель случайного блуждания частицы;
 - 2) модель формирования очереди;
 - 3) модель свободного падения тела в среде с сопротивлением;
 - 4) модель игры «орел – решка».
7. К схоластическим моделям относятся:
- 1) модель движения тела, брошенного под углом к горизонту;
 - 2) модель броуновского движения;
 - 3) модель таяния кусочка льда в стакане;
 - 4) модель обтекания газом крыла самолета.
8. Последовательность этапов моделирования:
- 1) цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
 - 2) цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
 - 3) объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;
 - 4) объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.
9. Индуктивное моделирование предполагает:
- 1) гипотетическое описание модели;
 - 2) решение задачи методом индукции;
 - 3) решение задачи дедуктивным методом;
 - 4) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
10. Дедуктивное моделирование предполагает:
- 1) гипотетическое описание модели;
 - 2) решение задачи методом индукции;
 - 3) решение задачи дедуктивным методом;
 - 4) построение модели как частного случая глобальных законов природы.
11. компьютерный эксперимент – это:
- 1) решение задачи на компьютере;
 - 2) исследование модели с помощью компьютерной программы;
 - 3) подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
 - 4) автоматизированное управление физическим экспериментом.

Методические рекомендации

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания

Таблица 8. Критерии оценивания результатов тестирования

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.3. Задания для лабораторных занятий

(Контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2)

Пример типовой лабораторной работы

«Построение математической модели процесса магнетронного напыления пленок методом магнетронного распыления чистых металлов.»

Целью работы:

- привить студенту первичные навыки создания математической и компьютерной модели на примере процесса получения тонких металлических пленок методом магнетронного распыления однокомпонентной мишени.

- научить студента правильно интерпретировать и представлять в виде отчета результаты моделирования.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. *Самостоятельная подготовка студентов к работе.* Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать физические и физико-химические аспекты управления технологическим процессом, компьютерную модель которого ему предстоит строить. В связи с этим, студент заранее должен ознакомиться с описанием работы, при необходимости на консультации с преподавателем устранить возникшие вопросы. Студенты, не

подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. *Проведение компьютерного моделирования.* Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. *Составление отчета о проделанной работе.* Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- Физические и физико-химические аспекты технологического процесса;
- Структура математической модели;
- Алгоритм моделирования;
- Результаты моделирования: расчетные данные, графики, таблицы;
- Общие выводы о работе и заключение, о результатах моделирования.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

5.4. Промежуточная аттестация

(Контролируемые компетенции ОПК-1 ОПК-2,)

Изучение дисциплины завершается устным зачетом. Примерный перечень основных вопросов выносимых на зачет приведен ниже:

1. Тенденции развития компьютерных информационных технологий.
2. Задачи информационных технологий в научных исследованиях
3. Задачи информационных технологий в образовании.
4. Особенности научной информации.
5. Особенности информации в образовании.
6. Классификация информационных технологий.
7. Этапы разработки математической модели: постановка задачи.
8. Этапы разработки математической модели: поиск эффективных методов решения.
9. Этапы разработки математической модели: адаптация инструментария.
10. Этапы разработки математической модели: вычислительный и натурный эксперименты.
11. Этапы разработки математической модели: корректировка модели.
12. Характеристики пакетов компьютерной математики.
13. Пакет компьютерной математики MATHCAD.
14. Программа MATLAB.
15. Характеристики программ статистических расчетов.
16. Комплекс SPSS.
17. Программа STATISTICA.
18. Методы планирования эксперимента.
19. Стратегическое и тактическое планирование эксперимента.
20. Назначение систем поддержки принятия решений.
21. Системы искусственного интеллекта.
22. Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
23. Экспертные системы.
24. Расчетно-логические системы.

25. Гибридные экспертные системы.
26. Возможности визуализации научных данных в специализированных пакетах автоматизации обработки данных и моделирования.
27. Создание иллюстративных материалов редакторами векторной графики.
28. Создание иллюстративных материалов редакторами растровой графики.
29. Технология создания презентаций.
30. Мультимедийные технологии.
31. Гипертекст и гипермедиа.
32. Технология Macromedia Flash.
33. Классификация компьютерных сетей, локальные и глобальные компьютерные сети.
34. Глобальная компьютерная сеть Internet: современное состояние, сервисы.
35. Поиск научно-технической и образовательной информации в Internet.

Методические рекомендации

Подготовка студентов к зачету включает проработку лекций, в течение семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету, включая, конечно, подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защиту.

Для подготовки к ответам вопросы зачета (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к зачету студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к зачету должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

Критерии оценивания

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

Таблица 10. *Критерии оценки качества освоения дисциплины, завершающейся зачетом*

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню сформированности компетенций
61-70	Зачтено (без процедуры сдачи зачета)	Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно

		обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Заложенные элементы компетенции сформированы.
36-61	Зачтено (с процедурой сдачи зачета)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
менее 36 балла	не допущен к зачету	Демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Элементы компетенции не сформированы.

5.5. Контроль курсовых работ

(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2).

Тематика курсовых работ, требования к ним и указания по их выполнению доводятся до сведения студентов в начале соответствующего семестра. Темы курсовых работ предлагаются студентам на выбор. Студент имеет право выбрать одну из заявленных кафедрой тем, предварительно согласовав ее с научным руководителем. Студент совместно с научным руководителем курсовой работы уточняет круг вопросов, подлежащих изучению, выбирает объект исследования, составляет план и определяет структуру работы.

Ниже приводится примерный перечень тематики курсовых работ:

Тематика курсовых работ, требования к ним и указания по их выполнению доводятся до сведения студентов в начале соответствующего семестра. Темы курсовых работ предлагаются студентам на выбор. Студент имеет право выбрать одну из заявленных кафедрой тем, предварительно согласовав ее с научным руководителем. Студент совместно с научным руководителем курсовой работы уточняет круг вопросов, подлежащих изучению, выбирает объект исследования, составляет план и определяет структуру работы.

Ниже приводится примерный перечень тематики курсовых работ:

1. Современные программные приложения компьютерного моделирования элементов ИС.
2. Современные программные приложения компьютерного моделирования электронных схем.
3. Современные программные приложения компьютерного моделирования технологических процессов электроники.
4. Программные средства обработки и визуализации результатов экспериментального исследования.
5. Научные поисковые системы в глобальной сети ИНТЕРНЕТ.
6. Программные приложения обработки АСМ и СТМ-изображений.
7. Компьютерное моделирование, как метод научного исследования.
8. Компьютерное моделирование квантовых процессов в наноструктурах.
9. Современные программные приложения компьютерного моделирования микроэлектромеханических систем.
10. Современные компьютерные технологии визуализации эксперимента.
11. Современные системы имитационного моделирования.
12. Программная среда схмотехнического моделирования Multisim.
13. Прикладные пакеты для моделирования полупроводниковых преобразователей энергии.
14. Программные средства визуализации лабораторного эксперимента.
15. Проблемные аспекты компьютерного моделирования в электронике.
16. Компьютерное моделирование в задачах проектирования изделий микро- и нанoeлектроники.

17. Компьютерное моделирование элементов силовой электроники.
18. Компьютерное моделирование в задачах исследования квантово-размерных эффектов.
19. Компьютерное моделирование: современное состояние и перспективы развития аппаратно-программных средств.
20. Компьютерная микроскопия в научных исследованиях.

Требования к структуре и содержанию курсовой работы

Курсовая работа должна представлять собой завершённое исследование, в котором анализируются исследовательские проблемы в рассматриваемой области, и раскрывается содержание и технологии разрешения этих проблем не только в теоретическом, но и в практическом плане на местном, региональном или федеральном уровнях. Работа должна носить творческий характер, отвечать требованиям логического и чёткого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, отражать умения студента пользоваться рациональными приёмами поиска, отбора, обработки и систематизации информации и содержать теоретические выводы и практические рекомендации.

Структурно курсовая работа состоит из следующих разделов: титульный лист, введение, содержательная часть, заключение, литература, приложения(при необходимости). Объем курсовой работ должен быть не менее 25 страниц. Оформление работы проводится на листах формата А4, шрифт Times New Roman (кегель 14), интервал 1, поля (справа 1,2см, слева 3,0см, сверху и снизу 2,0см). Ссылки на цитируемую литературу, рисунки и таблицы сквозные. Глубина литературного поиска по тематике курсовой работы должна включать работы, опубликованные не позднее 10 лет на момент выполнения работы.

Выполнение курсовой работы складывается из нескольких этапов: анализ литературных и иных источников информации, составление плана работы, накопление и обработка фактического материала, написание и оформление работы, защита курсовой работы (проекта).

Критерии оценивания курсовой работы

Завершенная курсовая работа за неделю до защиты представляется студентом руководителю, который решает вопрос о допуске студента к защите курсовой работы.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются дифференцированной отметкой («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Ниже приведены критерии оценки:

Таблица 12. *Критерии и показатели оценивания курсовой работы*

Оценка			
неудовлетворительно менее 61 балла	удовлетворительно 61-80 баллов	хорошо 81-90 баллов	отлично 91-100 баллов
Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет

	защите работы студент владеет материалом, отвечает не на все вопросы.	отвечает не на все вопросы.	материалом и отвечает на вопросы.
--	---	-----------------------------	-----------------------------------

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Таблица 11. *Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке*

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения
<p>ОПК-1.1. Анализирует проблемы развития радиотехники и смежных областей науки и техники, выявляет их естественно-научную сущность.</p> <p>ОПК-1.2. Определяет пути решения проблем и оценивает эффективность сделанного выбора.</p> <p>ОПК-1.3. Использует для решения поставленной задачи передовой отечественный и зарубежный опыт.</p> <p>ОПК-2.1. Способен использовать для решения поставленной задачи современные методы исследования.</p> <p>ОПК-2.2. Способен проводить исследования с использованием современных технологий.</p> <p>ОПК-2.3. Способен представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы.</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сферы профессиональной деятельности, где востребованы знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры (31). - термины и определения и проблемные задачи в научной сфере деятельности (32). - и иметь представление о современных программных средствах математического и компьютерного моделирования(33); - основные архитектурные свойства, элементную базу и принципы функционирования компьютерных вычислительных систем (33); - новые научные направления и компьютерные технологии решения исследовательских задач в рамках профессиональной области (34). - тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники (35).
	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания, умения и навыки, развиваемые при освоении дисциплин программы магистратуры, при решении научно-технических проблем (У1). - применять компьютерные технологии для приобретения новых знаний и умений в профессиональной сфере (У2). - применять полученные знания по компьютерному моделированию процессов на практике в профессиональной области (У3); - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности (У4).
	<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения программных и аппаратных средств, осваиваемыми по программе магистратуры, в ходе профессиональной деятельности ОПК-1(В1) - навыками самостоятельного приобретения новых знаний с помощью информационных технологий (В2); - навыками анализа и описания результатов

	компьютерного моделирования (B3); - выявлением естественно-научной сущности проблем и путями их решения (B4).
--	--

Таблица 12. Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Элементы компетенции		
	(31), (32), (33), (34), (35)	(У1), (У1), (У2), (У3)	(В1), (В2), (В3), (В4),
Виды занятий	1.Лекции 2.Консультации 3. Самостоятельная работа	1.Лабораторные работы 2.Самостоятельная работа	1.Лабораторные работы 2. Самостоятельная работа
Средства оценивания	1. <i>Посещение занятий</i> (см., разд.5, Табл. 6). 2. <i>Коллоквиум</i> (см., разд.5, Табл.7) 3. <i>Тестирование</i> (см., разд.5, Табл.8) 4. <i>Зачет</i> (см., разд.5, Табл.10)	1. <i>Допуск и выполнение лабораторной работы</i> (см., разд.5, Табл.9) 2. <i>Обработка результатов и подготовка отчета о выполненной работе.</i> (см., разд.5, Табл.9) 3. <i>Тестирование</i> (см., разд.5, Табл.8) 4. <i>Коллоквиум</i> (см., разд.5, Табл.7) 5. <i>Зачет</i> (см., разд.5, Табл.10)	1. <i>Защита результатов лабораторной работы</i> (см., разд.5, Табл.9) 2. <i>Тестирование</i> (см., разд.5, Табл.8) 3. <i>Коллоквиум</i> (см., разд.5, Табл.7) 4. <i>Зачет</i> (см., разд.5, Табл.10)

Степень сформированности элементов компетенций в рамках изучения данной дисциплины включает 3 уровня (см. таблица 13)

Таблица 13. Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
«Зачтено» (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном умений, требуемых для решения творческих задач	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
«Зачтено» (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области	Адаптирует свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

		исследования	
«Зачтено» (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Кузнецова, Л. В. Лекции по современным веб-технологиям [Электронный ресурс] / Л. В. Кузнецова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 187 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52151.html>
2. Компьютерные технологии в научных исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Косова, К. А. Катков, О. В. Вельц [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 241 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63098.html>
3. Онокой, Л.С. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие для студентов вузов / Л.С. Онокой, В.М. Титов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. — 224 с.
4. С.В.Поршнева. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MatLab. М.:Горячая линия – Телеком, 2003, 592 с.
5. Ибрагимов И.М., Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф. Основы компьютерного моделирования наносистем. СПб: Лань, 2010, 384 с.

Дополнительная литература

1. Максимов А.И. Модели и моделирование в научных исследованиях : учеб. пособие по курсу "Методология научных исследований" / Максимов А.Н.; Федерал. агентство по образованию Рос. Федерации, ГОУВПО, ИГХТУ. - Иваново, 2006. - 87 с.
2. Дорошенко, Ю.А. Компьютерные технологии в научных исследованиях: методические указания по самостоятельной работе / Ю.А. Дорошенко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 13 с.
3. Божко А.Н.Обработка растровых изображений в AdobePhotoshop. ИНТУИТ, 2012.– 432с.
4. Душин В.К.Теоретические основы информационных процессов и систем: Учебник. Дашков и К, 2014. – 348 с.
5. Зверев Г.Н.Теоретическая информатика и её основания. Т. 1. ФИЗМАТЛИТ, 2007 –590с.
6. Информационные системы и технологии. Под ред. Ю.Ф. Тельнова. Юнити-Дана, 2012. – 303 с.
7. Исаев Г.Н.Информационные технологии: учебное пособие. Омега-Л, 2012. – 464 с.

Интернет - ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»
5. Электронные версии журналов: “Физика твердого тела”, “Журнал технической физики”, “Письма в журнал технической физики”, “Физика и техника полупроводников”
<http://journals.ioffe.ru>.
6. www.nano-info.ru - Сайт о современных достижениях в области микро- и нанотехнологий.

9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися разработками ведущих ВУЗОВ России.
2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.
3. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных пакетов Microsoft Excel, MathCad..
4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

10. Материально-техническое обеспечение работы

Материально-техническую базу для проведения занятий по дисциплине составляют:

- специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа №238, расположенная по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175, учебный корпус университета №4 (ФМФ), оснащенная мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы;
- рабочее место преподавателя;
- рабочие места студентов;
- меловая доска.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции.

Дисциплина обеспечена:

- тестовыми материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;
- электронными версиями учебников.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе (№319, оснащенной современными ПК в количестве 16 шт.; рабочее место преподавателя; рабочие места студентов; меловая доска).

Студенты имеют доступ через Интернет к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий и др. используются:

лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программы:

- ✓ Microsoft Office лицензия: Договор №135 от 22.05.2018, договор № л-21100 от 20.09.2017, сертификат от 29.11.2017, договор № 28/2017-31705322460 от 29.08.2017, договор № 18/2016-31603884322 от 12.08.2016, договор № 4/14-08 от 14.08.2015, договор № 1/01-12 от 01.12.2014, договор №0331100002314000061-0003152-01 от 25.11.2014, договор №0331100002314000077-0003152-01 от 29.12.2014, договор №0331100002314000038-0003152-01 от 10.09.2014, сертификат от 20.04.2009, сертификат от 18.06.2008, сертификат от 12.10.2007, сертификат от 14.03.2007;
- ✓ архиватор 7z, Adobe Acrobat Reader лицензия: предоставляется бесплатно на условиях по адресу <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>;
- ✓ Mozilla Firefox лицензия: GPL/LGPL/MPL, Google Chrome лицензия: предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом по адресу <https://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html>.
- ✓ . Программа для работы с pdf публикациями Adobe Reader (бесплатное ПО)
- ✓ Пакет математического анализа SMath Studio (бесплатное ПО)

- ✓ Система построение графиков SciDAVis (бесплатное ПО)
- ✓ Среда разработки виртуальных приборов MyOpenLab (бесплатное ПО)

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. Специализированное помещение для инвалидов расположено по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, главный учебный корпус университета, аудитория №145.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

- ✓ альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
- ✓ присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- ✓ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- ✓ 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).

11.03.01 – Радиотехника на 20 -20 учебный год

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
электроники и цифровых информационных технологий,
протокол № _____ от « _____ » _____ 2023 г.*

ПОДПИСЬ

расшифровка подписи

дата

