

Направление подготовки 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»
Профиль «Оптико-электронные приборы и системы специального назначения»
РПД Б1.О.21 «Математика 2»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске


В.В. Рожков
« 03 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА 2

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»**

Профиль **«Оптико-электронные приборы и системы специального назначения»**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Нормативный срок обучения: **5 лет, 6 мес.**

Форма обучения: **Очная**

Год набора: **2023**

Смоленск

Направление подготовки 12.05.01 «Электронные и оптоэлектронные приборы и системы специального назначения»

Профиль «Оптоэлектронные приборы и системы специального назначения»

РПД Б1.О.21 «математики»



Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 12.05.01 «Электронные и оптоэлектронные приборы и системы специального назначения», утвержденного приказом Минобрнауки России от «9» февраля 2018 г. № 93

Программу составил:

профессор кафедры «Высшая математика»

докт. физ-мат. наук, доцент

подпись

Мазалов Максим Яковлевич

ФИО

«15» апреля 2024 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроники и микропроцессорной техники»

«18» апреля 2024 г., протокол № 8

д-р техн. наук, доцент

подпись

Бобков Владимир Иванович

ФИО

«02» мая 2024 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Электроники и микропроцессорной техники»:

подпись

Якименко Игорь Владимирович

ФИО

«02» мая 2024 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами

подпись

Зуева Елена Владимировна

ФИО

«03» мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению специалитета 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Специальные главы математики» относится к обязательной части программы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Б1.О.04 «Высшая математика».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения	ОПК-1. Применяет методы вычислительной математики и математической физики в задачах моделирования и обработки сигналов и изображений и задачах анализа процессов в инженерной деятельности	Знает: Методы вычислительной математики, математической физики. Умеет: Применять методы вычислительной математики и математической физики к моделированию и анализу процессов в инженерной деятельности. Владет: Методами математического анализа, навыками математического моделирования процессов и явлений в инженерной деятельности.

Направление подготовки 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»
 Профиль «Оптико-электронные приборы и системы специального назначения»
 РПД Б1.О.21 «Математика 2»



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

-	-	-	Форма контроля							з.е.		-	Итого акад. часов						Сем. 4						
			Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Реферат	РГР	Экспертное	Факт		Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР
+	Б1.О.21	Математика 2			4					4	4	36	144	144	68	67	9	4	144	34		34		67	9

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 17 шт. по 2 часа (34 час.): 1.Интерполяция функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. 2.Приближение функций методом наименьших квадратов. 3.Численные методы решения нелинейных уравнений. 4.Методы интегрирования. 5.Численные методы интегрирования. 6.Численное дифференцирование. Разностные уравнения. 7.Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. 8.Методы линейной алгебры. 9.Численное решение систем линейных уравнений. 10.Применение рядов к приближенному интегрированию и решению дифференциальных уравнений. 11.Численные методы решения краевых задач. 12.Методы нахождения экстремума. 13.Метод статистического моделирования. 14.Классификация уравнений математической физики. Метод Даламбера. 15.Метод Фурье для решения волнового уравнения. 16.Решение одномерного уравнения теплопроводности. 17.Специальные функции: гамма-функция, функции Бесселя.
2	Практические занятия 17 шт. по 2 часа (34 час.): 1.Интерполяция функций. 2.Метод наименьших квадратов. 3.Численное решение нелинейных уравнений. 4.Методы интегрирования. 5.Численное интегрирование. 6.Численное дифференцирование. Разностные уравнения. 7.Численное решение дифференциальных уравнений. 8.Методы линейной алгебры. 9.Численное решение систем линейных уравнений. 10.Применение рядов к приближенному интегрированию и решению дифференциальных уравнений. 11.Численные методы решения краевых задач. 12.Методы нахождения экстремума. 13.Контрольная работа. 14.Метод статистического моделирования. 15.Решение одномерного волнового уравнения. 16.Специальные функции. 17.Зачетное занятие.
5	самостоятельная работа студентов: час. 1. Изучение материалов лекций 34 2. Подготовка к практическим занятиям 33 Всего: 67 Зачет с оценкой 9

Текущий контроль: Письменный контрольный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится на практических и лабораторных занятиях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Лекции	Интерактивная лекция (лекция-визуализация). Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.
2.	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально. Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде). Допуск к лабораторной работе.
3.	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
4.	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология устного опроса.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – зачет с оценкой.

Перечень вопросов к зачету

1. Интерполяция функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона.
2. Приближение функций методом наименьших квадратов.
3. Численные методы решения нелинейных уравнений.
4. Методы интегрирования.
5. Численные методы интегрирования.
6. Численное дифференцирование. Разностные уравнения.
7. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
8. Методы линейной алгебры.
9. Численное решение систем линейных уравнений.
10. Применение рядов к приближенному интегрированию и решению дифференциальных уравнений.
11. Численные методы решения краевых задач.
12. Методы нахождения экстремума.
13. Метод статистического моделирования.
14. Классификация уравнений математической физики. Метод Даламбера.
15. Метод Фурье для решения волнового уравнения.
16. Решение одномерного уравнения теплопроводности.
17. Специальные функции.

Типовые задачи

1. Провести интерполяцию функции $y = x^4$ многочленом 3 Лагранжа степени по узлам $x = -1, 0, 1, 2$.
2. Дано уравнение $x^3 - 3x^2 + 5 = 0$. Отделить корни. Найти любой из них методом Ньютона с погрешностью 0.01.

3. Вычислить приближенно интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ методом Симпсона.

4. Доказать, что полиномы Чебышева различных порядков ортогональны с весом $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ на отрезке $[-1, 1]$.

5. Вычислить разложением в ряд Маклорена с точностью 0.01 $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$

6. Решить трехдиагональную систему уравнений $Ax = b$ методом прогонки:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

7. Решить задачу Коши для одномерного волнового уравнения методом Даламбера.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad u(x, 0) = \sin 2x, \quad u'_t(x, 0) = 1$$

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутой».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившего практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившего другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговой».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившего практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговой», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором (

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Программное обеспечение: MathCad, Maple.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся

устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=537
2. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 665 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2025
3. Амосов А.А., Ю.А. Дубинский, Н.В. Копчёнова. Вычислительные методы: учебное пособие. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 672с.

Дополнительная литература.

1. Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 576 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67461
2. Чудесенко, В. Ф.. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики : типовые расчеты : СПб. : Лань, 2007. 190 с.
3. Волков Е.А. Численные методы. – СПб: Изд. «Лань», 2004.- 256с.

Список авторских методических разработок.

1. Бобков, В. И. Расчётные задания по математике по курсу «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» / СФ МЭИ; В. И. Бобков .— Смоленск : СФ МЭИ, 2007 .— 34 с.
2. Бобков В.И. Ряды Фурье. Методические указания по курсу «Математика» - Смоленск: СФ МЭИ, 2003 .— 20 с.
3. Денисов В.Н., Мазалов М.Я. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Смоленск: филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», 2015. – 24 с.
4. Денисов В.Н., Выборнова Е.И., Мазалов М.Я. Практикум по вычислительной математике. Смоленск. СФМЭИ. 2016. 80 с.

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС

1. Algebraical.info — математическая интернет-энциклопедия [электронный ресурс] - Режим доступа : <http://www.algebraical.info/doku.php>
2. Издательство «Лань» [электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека онлайн (Библиоклуб) [электронный ресурс] - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Но- мер изме- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Направление подготовки 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»

Профиль «Оптико-электронные приборы и системы специального назначения»

РПД Б1.О.21 «математики»



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--