

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.04 Методы математической физики

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Физика, Естествознание (биология, химия, астрономия)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3		
Семестр/триместр	5		

Лекции	32		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	16		
в т. ч. практическая подготовка	—		
Форма(ы) промежуточной аттестации	5 семестр – экзамен (0,3)		
Контроль	0,3		
Иные формы работы	—		
Самостоятельная работа	131,7		

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:
ст. препод. Карпачев А.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: освоение дисциплины Б1.В.01.04 Методы математической физики является подготовка студентов к использованию математического аппарата в физике.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить с основными математическими понятиями, символьным языком науки математики, операторами и разными математическими методами, применяемыми в физике.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина Б1.В.01.04 Методы математической физики реализуется в рамках методического модуля обязательной части ОПОП.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: - методы поиска информации и работы с ней; - сущность системного подхода.	Знает: - основные методы поиска информации и работы с ней; - основную сущность в применении математического аппарата в физике
	Умеет: - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению; - находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски.	Умеет: - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по применению математического аппарата в решении задачи по физике; - находить различные варианты решения задачи по физике, оценивать их преимущества и риски.
	Владеет: - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок.	Владеет: - навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач в рамках физических дисциплин; - навыками публичного представления результатов решения задач физического исследования.
ПКС-2 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	Знать: - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по дисциплинам Математика, Физика; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по дисциплинам Математика, Физика;	Знает: - основные математические функции и их свойства; - виды простейших дифференциальных уравнений; - математические операторы и действия с векторами; - основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики; - алгоритмы решения типовых задач.
	Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения дисциплин Математика, Физика; в соответствии с	Умеет: - осуществлять подбор рациональных математических методов решения задач по физике, - производить действия с векторами в

	дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования.	разных формах, - пояснять смысл символического математического языка для передачи физического содержания.
	Владеть: - предметным содержанием дисциплин Математика, Физика; - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения дисциплинам Математика, Физика.	Владеет: - предметным содержанием дисциплины Физика; - навыками представления физических знаний в математической форме.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование модулей и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. «Математический аппарат физики»	252	32	16		122,7
1.	Тема 1. Понятие функциональной зависимости. Ряд Тейлора.	22	4	2		16
2.	Тема 2. Элементы векторной алгебры.	22	4	2		16
3.	Тема 3. Интегральное и дифференциальное исчисления. Операторы.	24	4	2		18
4.	Тема 4. Дифференциальные уравнения.	28	6	4		18
5.	Тема 5. Матрицы и определители. Тензоры.	24	4	2		18
	Тема 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	26	6	2		18
	Тема 7. Комплексные числа.	24,7	4	2		18,7
	<i>Форма отчетности экзамен</i>	<i>0,3</i>				<i>9</i>
	<i>Итого за 5 семестр</i>	252	32	16		131,7
	ИТОГО:	180	32	16		131,7

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

- Задача 1. Найти вторые производные от следующих функций: $\exp(1/x)$, $\ln(\cos x)$.
- Задача 2. Вычислить интеграл по x $\exp(-x)$ от нуля до бесконечности.
- Задача 3. Разложить в ряд Тейлора $\cos(1+x)$.
- Задача 4. Решить дифференциальное уравнение $dx/dt = -\tan x$.
- Задача 5. Найти решение системы дифференциальных уравнений $dx/dt = -x y^2$, $dy/dt = -y x^2$.
- Задача 6. Найти абсолютный минимум и абсолютный максимум функции $F = x^4 - 2x^2$.

Примерная тематика рефератов:

1. Функциональные зависимости в разных разделах физики.
2. Решение физических задач с помощью дифференциальных уравнений.
3. Решение задач на графики.
4. Случайность в мире измерений.
5. Динамические и статистические закономерности.
6. Решение физических задач с помощью интегрирования.
7. Векторные функции в физике.
8. Применение матриц и определителей в исследовании физических систем.
9. Компьютерные технологии расчета и графического представления данных.
10. Ряды Тейлора основных функций и их практические приложения.
11. Понятие дифференциального уравнения. Виды диффузов.
12. Дифференциальные уравнения в физике.
13. Комплексные числа и действия с ними.
14. Графическое представление информации. Виды графиков функций.
15. Логарифмическая шкала.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к зачету (3 семестр, очная форма обучения)

1. Понятие функции. Примеры функциональных зависимостей.
2. Скалярные и векторные величины в физике и их обозначение.
3. Элементы векторной алгебры.
4. Скалярное и векторное произведения векторов.
5. Способы задания векторов.
6. Базис и разложение вектора по базисным векторам. Понятие составляющей вектора и проекции вектора на ось.
7. Понятие производной функции. Дифференциал. Частные производные.
8. Параметрическое задание функции. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
9. Неопределенный интеграл. Первообразная функции.

10. Определенный интеграл и способы интегрирования.
11. Матрицы и их свойства. Ранг матрицы.
12. Способы вычисления определителей разных порядков.
13. Тензоры и их приложения в физике.
14. Комплексные числа.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Маделунг, Э. Математический аппарат физики: справочное пособие / Э. Маделунг. – Изд. 4-е. – Москва :Физматгиз, 1961. – 608 с.: ил. – Режим доступа: _____ по _____ подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468226> (дата обращения: 29.11.2021). – Текст: электронный.
2. Гантмахер, Ф. Р. Теория матриц : учебное пособие : [16+] / Ф. Р. Гантмахер. – 5-е изд. – Москва : Физматлит, 2010. – 560 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83224> (дата обращения: 29.11.2021). – ISBN 978-5-9221-0524-8. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Зельдович, Я. Б. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике : учебное пособие : [12+] / Я. Б. Зельдович. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2010. – 520 с. – (Библиотека учителя и школьника). – Режим доступа: _____ по _____ подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68868> (дата обращения: 29.11.2021). – ISBN 978-5-9221-0840-9. – Текст : электронный.
2. Салимов, Р. Б. Математика для инженеров и технологов : учебное пособие / Р. Б. Салимов. – Москва :Физматлит, 2009. – 484 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68383> (дата обращения: 29.11.2021). – ISBN 978-5-9221-1156-0. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем

			индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	https://biblio-online.ru/	Электронная библиотека ЮРАЙТ	Регистрация в библиотеке ЕГУ им. И.А. Бунина
3.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
4.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	www.school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
2	http://www.all-fizika.com	Физический энциклопедический словарь	Свободный доступ.
3	https://sfiz.ru/	Вся физика. Современная физика, материалы, новости, факты	Свободный доступ.
4	www.docs.cntd.ru/document/1200100402/	ГСССД 237-2008. Таблицы стандартных справочных данных. Фундаментальные физические константы.	Свободный доступ.

5	http://docs.cntd.ru/document/1200031406	ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин (с поправками)	Свободный доступ.
6	http://www.fizportal.ru/	Справочный материал по физике. Табличные данные.	Свободный доступ.
7	https://www.ufn.ru/	Журнал «Успехи физических наук».	Свободный доступ.

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOfficeидр.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

IX. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе на ____ / ____ уч. год.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры _____
протокол № ____ от «__» _____ 202__ г.

Зав. кафедрой: _____ /