

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Колин Андрей Александрович

Должность: ректор

Дата подписания: 20.02.2024

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**ПРИНЯТО**

На заседании Учёного совета  
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА  
Протокол № 8  
от 26.12.2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор ФГБОУ ВО Приморская ГСХА  
\_\_\_\_\_ А.Э. Колин

«26» декабря 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

**Уровень основной профессиональной образовательной программы** бакалавриат  
**Направление подготовки** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль)** математика и физика

**Форма обучения** очная, заочная

**Статус дисциплины (модуля)** обязательная часть - Б1.В.04

**Курс 4 Семестр 9**

**Учебный план набора** 2023 года и последующих лет

**Распределение рабочего времени:**

### **Распределение по семестрам**

Семестр	Учебные занятия (час.)							Контроль	Форма итоговой аттестации и (зач., зач.с оценкой, экз.)
	Общий объем	Контактная работа				Самостоятельная работа (СР)			
		Всего	Лекции	Лр	Пз	КП (КР)	Другие виды		
Очное 9 семестр	144	50	18		32		67	27	Экзамен
заочное 6 курс	144	18	6		12		86	27	Экзамен
Итого	144/144	50/18	18/6		32/12		67/86	27/27	Экзамен/ Экзамен

Общая трудоемкость в зачетных единицах – 4 ЗЕТ.

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125

Разработчик:

ст.

преподаватель ИТИ \_\_\_\_\_  
(должность) (подпись)

Бондаренко Ю.Д.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

**Цель:** целью освоения дисциплины «Методы математической физики» является математическая подготовка студентов для адекватного восприятия курсов теоретической физики.

**Задачи:**

- овладение аппаратом векторного анализа;
- обучение методам разделения переменных, преобразования Фурье, теории линейных операторов;
- обучение использованию специальных функций для решения краевых задач;
- выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие познавательной потребности.

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:** в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Индекс Б1.В.04.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ПК-1	Демонстрирует базовые научно-теоретические знания изучаемого предмета; выделяет структурные элементы, входящие в систему познания предметной	Индикатор 1	ПК 1.1. Знает: содержание основных образовательных программ по учебному предмету. Умеет: выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функции.
	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету, используя базовые научно-теоретические знания и	Индикатор 2	ПК 1.2 Знает: теоретические знания по предмету в профессиональной деятельности; Умеет: организовывать самостоятельную работу обучающихся, стимулирует к проявлению их инициативы, создает условия для развития их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской

			деятельности
--	--	--	--------------

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:

**знать:**

- содержание основных образовательных программ по учебному предмету;
- теоретические знания по предмету в профессиональной деятельности;

**уметь:**

- выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функции;
- организовывать урочную и внеурочную деятельность обучающихся, создавать условия для формирования интереса к учебному предмету, используя базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету.

4. **Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Семестр	Всего часов
	9	
<b>Контактная работа с преподавателем (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Занятия семинарского типа, в т.ч.:		
Семинары (С)		
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Практикумы (П)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Коллоквиумы (К)		
<i>Другие виды контактной работы</i>		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>67</b>	<b>67</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (КП, КР)		
Расчетно-графические работы (РГР)		
Реферат (Р)	16	16
Подготовка к коллоквиуму		

<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	<b>51</b>	<b>51</b>
Подготовка презентаций	21	21
Подготовка конспекта	30	30
Контроль	27	27
Вид промежуточной аттестации (зачёт, зачёт с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоёмкость зач. ед.	час	144
		4
		144
		4

## 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модулей)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1	Раздел.1 Векторный анализ и математическая теория поля	Векторная алгебра. Векторный анализ.
2	Раздел 2. Криволинейные системы координат. Векторный анализ в криволинейных системах координат	Элементы теории криволинейных координат. Примеры криволинейных ортогональных координат. Приложения ортогональных криволинейных координат к механике частиц. Криволинейный интеграл второго рода (поток векторного поля через поверхность)
3	Раздел 3. Ортогональные системы функций. Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных	Классические уравнения математической физики. Вывод и классификация. Основные краевые задачи. Вывод основных классических уравнений математической физики. Уравнение колебаний. Уравнение диффузии Классификация уравнений в частных производных второго порядка с двумя независимыми переменными.
4	Раздел 4. Уравнения гиперболического типа. Уравнения параболического типа.	Метод разделения переменных в краевых задачах для гиперболических уравнений. Интегральные преобразования в решении краевых задач для параболических уравнений.
5	Раздел 5. Специальные функции. Элементы линейной алгебры	Методы теории функций комплексного переменного (ТФКП) в решениях краевых задач для эллиптических уравнений

### 5.2 Разделы дисциплины (модуля ) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина.	СРС	Всего часов
1.	Раздел.1 Векторный анализ и математическая теория поля	2	4			12	18
2.	Раздел 2. Криволинейные системы координат. Векторный анализ в криволинейных	4	8			12	24

	системах координат						
3	Раздел 3. Ортогональные системы функций. Классификация линейных дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных	6	8			19	33
4	Раздел 4. Уравнения гиперболического типа. Уравнения параболического типа.	4	8			12	24
5	Раздел 5. Специальные функции. Элементы линейной алгебры	2	4			12	18
	<b>Контроль</b>						<b>27</b>
	<b>Всего</b>	18	32			67	144

**5.3 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)**  
(заполняется по усмотрению преподавателя)

## **6 Методы и формы организации обучения не предусмотрен учебным планом**

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы методы	Лекции (час)	Семинарские занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРО (час)	Всего
IT-методы					
Работа в команде					
Игра					
Дискуссия					
Решение ситуационных задач					
Исследовательский метод					
Лекция-беседа					
Интерактивная лекция					
Итого интерактивных занятий					

### **6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения**

№	Форма занятия	Тема занятия	Наименование интерактивных методов	Количество часов с учетом СРС
1	Практическое занятие			
2	Практическое			

	занятие		
--	---------	--	--

## 7. Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом

## 8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час.)
1	1	Векторная алгебра. Векторный анализ.	4
2	2	Примеры криволинейных ортогональных координат. Криволинейный интеграл второго рода (поток векторного поля через поверхность)	8
3	3	Запись уравнений Лежандра, Лагерра, Эрмита, Бесселя в самосопряженной форме. Особые точки уравнений. Естественные условия на границе. Взаимная ортогональность собственных функций. Примеры решения линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.	8
4	4	Решение задачи Коши для уравнения колебания струны методом характеристик. Решение смешанных задач методом разделения переменных (метод Фурье). Общая формальная схема метода разделения переменных решений смешанных задач для параболических уравнений	8
5	5	Запись уравнений Лежандра, Лагерра, Эрмита, Бесселя в самосопряженной форме. Особые точки уравнений. Естественные условия на границе. Взаимная ортогональность собственных функций.	4
<b>Итого, часов</b>			<b>32</b>

## 9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы (детализация)	Трудоёмкость (час.)	Контроль выполнения (опрос, тест, дом. задание, и т.д.)
1	1	Изучение теоретической части практических заданий; выполнение задания подготовка к защите или обсуждению	12	Опрос, реферат, презентация
2	2	Изучение теоретической части практических заданий; выполнение задания подготовка к защите или обсуждению	12	Опрос, реферат, презентация
3	3	Изучение теоретической части практических заданий; выполнение задания подготовка к защите или обсуждению	19	Опрос, реферат, презентация
4	4	Изучение теоретической части практических заданий; выполнение задания подготовка к защите или обсуждению	12	Опрос, реферат, презентация

5	5	Изучение теоретической части практических заданий; выполнение задания подготовка к защите или обсуждению	12	Опрос, реферат, презентация
Итого			67	

## **10 Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрена учебным планом**

### **11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### 11.1 Основная литература:

1. Бухарова, Г. Д. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания : учебное пособие для вузов / Г. Д. Бухарова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09388-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/537913> (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.
2. Бухарова, Г. Д. Электричество и магнетизм. Методика преподавания : учебное пособие для вузов / Г. Д. Бухарова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09387-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/538020> (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.
3. Сауров, Ю. А. Теория и методика обучения физике : учебное пособие для вузов / Ю. А. Сауров, М. П. Уварова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16027-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/544024> (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.

#### 11.2 Дополнительная литература:

1. Абушкин, Х. Х. Методика проблемного обучения физике : учебное пособие для вузов / Х. Х. Абушкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09588-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/539565> (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.
2. Шаповалов, А. А. Педагогическое конструирование экспериментальных задач по физике : учебное пособие / А. А. Шаповалов, Л. Е. Андреева. — Барнаул : АлтГПУ, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-88210-926-3. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119521> (дата обращения: 13.02.2024). — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.



11.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Наименование	Назначение
MS Windows 7 MS Windows 10	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером.
MS Office 2010	Создание и редактирование текстовых документов; обработка табличных данных и выполнений вычислений; подготовка электронных презентаций; создание и редактирование рисунков и деловой графики.
Образовательная платформа LMS Moodle	Система управления образовательными электронными курсами и инструмент компьютерного тестирования.
Adobe Acrobat Reader Sumatra PDF	Программа для просмотра электронных документов
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Яндекс Браузер Mozilla Firefox Google Chrome	Браузер для работы в сети Internet

11.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование	Назначение
Электронно-библиотечная система	Работа в электронно-библиотечной системе издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Образовательный портал	Работа в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Приморский государственный аграрно-технологический университет <a href="http://de.primacad.ru/">http://de.primacad.ru/</a>

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д.8а, этаж 3, № помещения 315, 61,0 кв.м.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Количество посадочных мест -30.

	Учебная мебель, доска аудиторная меловая, кафедра, переносное мультимедийное оборудование (экран, проектор, ноутбук).
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д.8а, этаж 3, № помещения 313, 27,6 кв.м.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Количество посадочных мест - 24. Комплект специальной учебной мебели, доска аудиторная меловая и доска аудиторная маркерная, кафедра, стационарный ТВ- экран. Переносное мультимедийное оборудование (экран, проектор, ноутбук).
692510, Приморский край, Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, этаж 1, № помещения 124, 95,3 кв.м.	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся. Количество посадочных мест - 42. Комплект специальной мебели, персональные компьютеры – 18 шт., МФУ 3 шт., мультимедийное оборудование: переносной проектор с аудиосистемой, стационарный и переносной экран на штативе. Выход в Internet, доступ в ЭБС издательства «Лань», eLIBRARY, ЭБС издательства «Юрайт».

**13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (является отдельным документом).**

**14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Методы математической физики. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по специальности 44.03.01 Педагогическое образование, 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль Биология и химия / сост. Бондаренко Ю.Д.; ФГБОУ ВО ПриморскаяГСХА. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск, 2022. – 18 с. – Режим доступа: <http://de.primacad.ru>

**15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

**15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина

реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

### **15.2 Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### **15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморской ГСХА**

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### **15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете, экзамене увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Изменения	Основания для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	<p>1. По тексту слова «федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»» заменить на слова «федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморский государственный аграрно-технологический университет»».</p> <p>2. По тексту ВО слова «ФГБОУ ВО Приморская ГСХА» заменить на слова «ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ».</p> <p>3. По тексту слово «Академия» заменить на слово Университет».</p>	<p>Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 551 от 01.06.2023г.; изменения в Устав университета, зарегистрированные МИФНС 16.06.2023г. (лист записи ЕГРЮЛ от 16.06.2023г., ГРН 2232500277139).</p>		<p>Главный юрист Рыженко М.А.</p>	<p>16.06.2023 г.</p>