

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-44.03.05.03_2019_102260
Актуализировано: 12.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Методы математической физики

| | наименование дисциплины |
|--------------------------|---|
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Направление подготовки | 44.03.05 шифр |
| | Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование |
| Направленность (профиль) | 3-44.03.05.03 шифр |
| | Информатика, физика наименование |
| Формы обучения | Очная наименование |
| Кафедра-разработчик | Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование |
| Выпускающая кафедра | Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование |

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Кантор Павел Яковлевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

| | |
|-------------------|--|
| Цель дисциплины | Целью освоения учебной дисциплины является математическая подготовка студентов для адекватного восприятия курсов теоретической физики |
| Задачи дисциплины | <ul style="list-style-type: none"> - 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 |

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

| | | |
|--|---|---|
| Способен осуществлять реализацию программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| основные нормативные требования к содержанию, условиям и достижениям при обучении физике по основной образовательной программе | построить рабочую программу учебной дисциплины с учетом конкретизации требований ФГОС и других нормативных документов | техникой планирования учебного процесса для всех тем, разделов и учебных дисциплин курса физики, с учетом разных форм организации познавательной деятельности субъектов |

Компетенция УК-1

| | | |
|--|--|---|
| Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| положения системного подхода как методологии познавательной деятельности для решения физических и методических задач | осуществлять поиск, анализ и синтез разных знаний для системного рассмотрения физических объектов и явлений при решении разных задач | критическим анализом фактов и проблемных ситуаций для решения физических и методических задач |

Компетенция УК-2

| | | |
|--|---|--|
| Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | |
| Знает | Умеет | Владеет |
| методы определения круга задач в рамках поставленной цели, нормы и требования действующего | определять задачи в соответствии с поставленными целями, выбирать оптимальные | навыками определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных |

| | | |
|------------------|---|---|
| законодательства | способы их решения, оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения | способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
|------------------|---|---|

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|--|------------------------------|
| 1 | Векторный анализ | ПК-1, УК-1, УК-2 |
| 2 | Ряд и интеграл Фурье | ПК-1, УК-1, УК-2 |
| 3 | Дифференциальные уравнения 2 порядка. Нелинейные уравнения. | ПК-1, УК-1 |
| 4 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ПК-1, УК-1, УК-2 |

Формы промежуточной аттестации

| | |
|-----------------|---|
| Зачет | 5 семестр (Очная форма обучения) |
| Экзамен | Не предусмотрен (Очная форма обучения) |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |

Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) | | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час | | | | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|----------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| | | | Часов | ЗЕТ | | Всего | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия | | | | |
| Очная форма обучения | 3 | 5 | 144 | 4 | 92.5 | 54 | 18 | 36 | 0 | 51.5 | | 5 | |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Векторный анализ» | | 30.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Векторная алгебра | 2.00 |
| Л1.2 | Векторный анализ | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Векторная алгебра | 2.00 |
| П1.2 | Векторный анализ | 2.00 |
| П1.3 | Поток вектора. Дивергенция | 2.00 |
| П1.4 | Цируляция. Ротор | 2.00 |
| П1.5 | Вторые пространственные производные | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Векторный анализ | 8.50 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Векторный анализ | 7.50 |
| Раздел 2 «Ряд и интеграл Фурье» | | 37.50 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Ряд Фурье | 2.00 |
| Л2.2 | Интеграл Фурье | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | Гильбертово пространство | 2.00 |
| П2.2 | Разложение в ряд Фурье | 2.00 |
| П2.3 | Интеграл Фурье | 2.00 |
| П2.4 | Дельта-функция Дирака | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | Ряд и интеграл Фурье | 13.50 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Ряд и интеграл Фурье | 12.00 |
| Раздел 3 «Дифференциальные уравнения 2 порядка. Нелинейные уравнения.» | | 72.50 |
| Лекции | | |
| Л3.1 | Дифференциальные уравнения в частных производных | 2.00 |
| Л3.2 | Уравнение Эрмита | 2.00 |
| Л3.3 | Уравнение Лапласа | 2.00 |
| Л3.4 | Сферические функции | 2.00 |
| Л3.5 | Уравнение теплопроводности | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П3.1 | Задача о струне | 2.00 |
| П3.2 | Одномерное волновое уравнение | 2.00 |
| П3.3 | Уравнение Эрмита | 2.00 |
| П3.4 | Полиномы Эрмита | 2.00 |
| П3.5 | Уравнение Лапласа сферических координатах | 2.00 |

| | | |
|---|--|---------------|
| ПЗ.6 | Полиномы Лежандра | 2.00 |
| ПЗ.7 | Уравнение теплопроводности | 2.00 |
| ПЗ.8 | Понятие о нелинейных уравнениях | 2.00 |
| ПЗ.9 | Формула Пуассона | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| СЗ.1 | Дифференциальные уравнения второго порядка | 26.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР3.1 | Дифференциальные уравнения второго порядка | 18.50 |
| Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 4.00 |
| З4.1 | Подготовка к сдаче зачета | 3.50 |
| КВР4.1 | Сдача зачета | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Кантор, Павел Яковлевич. Методы математической физики : учеб. пособие для вузов / П. Я. Кантор. - Киров : Изд-во ВятГГУ, 2009. - 153 с. - Библиогр.: с. 150. - ISBN 978-5-93825-774-0 : 80.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Методы математической физики : учебное пособие. - Горно-Алтайск : ГАГУ, 2019. - 76 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159335> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Владимиров, В. С. Уравнения математической физики : учебник / В.С. Владимиров. - Москва : Физматлит, 2000. - 400 с. - ISBN 5-9221-0011-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68126/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Владимиров, Василий Сергеевич. Уравнения математической физики : Учеб. / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - 2-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 400 с. - Библиогр.: с. 399. - ISBN 5-9221-0310-5 : 175.50 р. - Текст : непосредственный.

3) Тихонов, Андрей Николаевич. Уравнения математической физики : учеб. пособие для вузов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. - 4-е изд., испр. - М. : Наука, 1972. - 735 с. : ил. - 1.58 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Янов, С. И. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / С. И. Янов. - Барнаул : АлтГПУ, 2019. - 81 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139183> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Сборник задач по уравнениям математической физики / под ред. В. С. Владимирова. - 3-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 288 с. - Библиогр.: с. 287. - ISBN 5-9221-0072-6 : 119.00 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.03

- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / -
Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

| Перечень используемого оборудования |
|-------------------------------------|
| Настенный экран Luma 198x264 |
| Ноутбук Packard Bell TE11HC |
| Проектор №2 |
| Телевизор Akai LEA-50V28P |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

| № п.п | Наименование ПО | Краткая характеристика назначения ПО |
|-------|--|--|
| 1 | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2 | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами |
| 3 | Office Professional Plus 2016 | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями |
| 4 | Windows Professional | Операционная система |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | Антивирусное программное обеспечение |
| 6 | Справочная правовая система «Консультант Плюс» | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 7 | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 8 | Security Essentials (Защитник Windows) | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов. |
| 9 | МойОфис Стандартный | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=102260