

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра физики фазовых переходов

**Авторы-составители: Макаров Дмитрий Владимирович
Краузин Павел Васильевич**

Рабочая программа дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
Код УМК 93947

Утверждено
Протокол №12
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Введение в специальность

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **03.03.01** Прикладные математика и физика
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Введение в специальность** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.03.01 Прикладные математика и физика (направленность : Программа широкого профиля)

УК.2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

Индикаторы

УК.2.1 Формулирует задачи, исходя из поставленной цели

УК.2.3 Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

УК.9 Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм

Индикаторы

УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения

ПК.3 способность работать с современным программным обеспечением, приборами и установками в избранной области

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|---|
| Направления подготовки | 03.03.01 Прикладные математика и физика (направленность: Программа широкого профиля) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 3 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 3 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 108 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 42 |
| Проведение лекционных занятий | 28 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 14 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 66 |
| Формы текущего контроля | Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2) |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет (3 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение в специальность

Основные понятия и сведения о специальности

Общая характеристика направления. Учебный план направления "Прикладная математика и физика". Научные интересы сотрудников кафедры "Физика фазовых переходов". Требования к написанию и оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ. Перспективы дальнейшего образования: магистратура, аспирантура. Студенческие научные публикации: возможность получения и опубликования научного результата при выполнении курсовой и выпускной квалификационной работы. Предметные олимпиады и конкурсы. Научные конференции.

Основы математических методов моделирования физических процессов

Математическое моделирование (ММ) возникло скорее не как наука, а как ремесло, в основе которого лежало искусство реализации сложных вычислений и анализа их результатов с использованием, в основном, известных вычислительных методов. Однако вскоре в значительной мере благодаря появлению компьютеров и сближению с идеями математической физики, теории колебаний, теории управления и др., ММ стало фактически всеобъемлющей наукой, изучающей математические модели вне зависимости от их конкретного смысла. Не будет преувеличением сказать, что вся современная техника (авиация и наземный транспорт, ракеты и компьютеры, атомная энергетика и машиностроение, приборостроение и связь), определившая наш образ жизни, основана на успехах фундаментальной науки и является детищем математического моделирования. Сегодня цели и задачи ММ очень широки и многообразны, но могут быть кратко сформулированы как качественное и количественное изучение всего, что нас окружает, всевозможных объектов природы, техники и общества. При этом под качественным изучением подразумевается достижение понимания существа изучаемого объекта, его свойств, поведения, возможных явлений и определяющих их причин.

Графическое представление данных

Системы аналитических вычислений привлекают исследователей не только своими возможностями реализации алгоритмов построения аналитических решений, но и развитой графикой, начиная от построения простейших двумерных кривых и заканчивая сложными трехмерными поверхностями и анимацией двумерных и трехмерных изображений. В любой момент пользователь может отобразить результаты своих вычислений в виде графических образов, которые, как известно, более информативны, чем скупые ряды цифр. Однако, в некоторых ситуациях цифра может оказаться более полезной, чем общая картина какого-либо параметра.

Примеры математического моделирования физических задач

Математические модели можно подразделить на простые, лишь в общих чертах, в самом нам интересном, описывающие реальный объект; математические модели фундаментальных законов природы – уравнения Ньютона механического движения, электродинамические уравнения Фарадея – Максвелла, уравнение Шредингера микропроцессов и т.п.; модели, от которых требуется значительная количественная адекватность, когда например моделируется полет ракеты и ее посадка на Луну. Каждый из перечисленных типов моделей имеет свою специфику. Моделирование последнего типа, как правило, требует высокой вычислительной квалификации, знания различных вычислительных методов и умения ими пользоваться, значительной вычислительной культуры и навыков, включающих навыки использования современной вычислительной техники.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Дьяконов, В. П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 720 с. — ISBN 5-98003-258-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90431.html>
2. Бунин, М. А. Maple для студентов физиков. Часть 1 : учебное пособие / М. А. Бунин. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 231 с. — ISBN 978-5-9275-1893-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/78658.html>
3. Кязимов К. Г. Инновационная образовательная среда как условие подготовки квалифицированных кадров: Монография/Кязимов К. Г..-Саратов:Вузовское образование,2018, ISBN 978-5-4487-0211-2.-147. <http://www.iprbookshop.ru/74284.html>

Дополнительная:

1. Семенов М. Е. Математическое моделирование физических процессов: Учебное пособие/Семенов М. Е..-Воронеж:Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ,2016, ISBN 978-5-89040-628-6.-94. <http://www.iprbookshop.ru/72919.html>
2. Ашихмин В. Н. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие/Ашихмин В. Н..- Москва:Логос,2016, ISBN 978-5-98704-637-1.-440. <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>
3. Павлова О. А. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе: Учебное пособие/Павлова О. А..-Саратов:Вузовское образование,2018, ISBN 978-5-4487-0238-9.-47. <http://www.iprbookshop.ru/75273.html>
4. Склярова Е. А. Компьютерное моделирование физических явлений: Учебное пособие/Склярова Е. А..- Томск:Томский политехнический университет,2012, ISBN 978-5-4387-0119-4.-152. <http://www.iprbookshop.ru/34668>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/obrazovanie/vysshee-obrazovanie/uchebnye-plany/uchebnye-plany-bakalavrov-i-spetsialistov#fgos030301> Учебные планы подготовки бакалавров направления 03.03.01 Прикладные математика и физика

<http://www.psu.ru/elektronnyye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ.

<https://elementy.ru> Научно-популярный проект «Элементы большой науки».

<http://www.sagemath.org> Открытая система компьютерной алгебры.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Введение в специальность** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- просмотрщик PDF файлов;
- ALT Linux, LibreOffice.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для практических занятий и проведения текущего контроля требуется компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых (индивидуальных) консультаций требуется аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы студентов требуется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную

информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Введение в специальность**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.3

способность работать с современным программным обеспечением, приборами и установками в избранной области

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|---|
| <p>ПК.3 способность работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области</p> | <p>ЗНАТЬ: основные принципы работы систем компьютерной алгебры. УМЕТЬ: использовать функционал систем компьютерной алгебры для решения физико-математических задач. ВЛАДЕТЬ: навыками работы с системами компьютерной алгебры.</p> | <p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных принципов работы систем компьютерной алгебры. Частично сформированное умение использовать функционал систем компьютерной алгебры для решения физико-математических задач. Фрагментарное применение навыков работы с системами компьютерной алгебры.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных принципов работы систем компьютерной алгебры. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать функционал систем компьютерной алгебры для решения физико-математических задач. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с системами компьютерной алгебры.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных принципов работы систем компьютерной алгебры. Сформированное умение использовать функционал систем компьютерной алгебры для решения физико-математических задач. Успешное и систематическое применение навыков работы с системами компьютерной алгебры.</p> |

УК.2

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|
| УК.2.1 Формулирует задачи, исходя из поставленной цели | ЗНАТЬ: критерии формулировок корректно поставленной математической задачи. УМЕТЬ: формулировать корректные математические прикладные задачи. | Неудовлетворител Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания критериев формулировки корректно поставленной математической задачи. Частично сформированное умение формулирования корректных математических прикладных задач. Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания критериев формулировки корректно поставленной математической задачи. Умеет формулировать корректные математические прикладные задачи. Отлично Сформированные систематические знания критериев формулировки корректно поставленной математической задачи. Сформированное умение формулировать корректные математические прикладные задачи. |
| УК.2.3 Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | ЗНАТЬ: виды представления графических данных. УМЕТЬ: применять имеющееся ПО для графического представления данных. | Неудовлетворител Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания видов представления графических данных. Частично сформированное умение применения имеющегося ПО для графического представления данных. Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания видов представления графических данных. Умеет применять имеющееся ПО для |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|----------------------------|------------------------------------|---|
| | | <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>графического представления данных.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания видов представления графических данных. Сформированное умение применять имеющееся ПО для графического представления данных.</p> |

УК.9

Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|--|---|
| <p>УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения</p> | <p>ЗНАТЬ: совокупность принципов научной этики. ВЛАДЕТЬ: навыками ведения научно-исследовательской деятельности в соответствии с этическими нормами.</p> | <p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие навыков.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания совокупности принципов научной этики. Фрагментарное применение навыков ведения научно-исследовательской деятельности в соответствии с этическими нормами.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания совокупностей принципов научной этики. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков ведения научно-исследовательской деятельности в соответствии с этическими нормами.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания совокупности принципов научной этики. Успешное и систематическое применение навыков ведения научно-исследовательской деятельности в соответствии с этическими нормами.</p> |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|--|
| ПК.3 способность работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения | Основы математических методов моделирования физических процессов Письменное контрольное мероприятие | Знает основы математических методов моделирования физических процессов. Умеет корректно формулировать математическую постановку математической модели. Владеет навыками определения границ применимости математической модели. |
| УК.2.3 Обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений ПК.3 способность работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области | Графическое представление данных Письменное контрольное мероприятие | Знание основных принципов работы системы компьютерной алгебры. Умение выполнять визуализацию символьных и численных вычислений в системе компьютерной алгебры. Владение навыками работы с системой компьютерной алгебры. |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| УК.2.1 Формулирует задачи, исходя из поставленной цели ПК.3 способность работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области | Примеры математического моделирования физических задач Итоговое контрольное мероприятие | Знание принципов построения качественных и количественных моделей. Умение реализовывать математические модели средствами систем компьютерной алгебры. Владение навыками программной реализации решения математических задач с помощью системы компьютерной алгебры, интерпретации полученных результатов. |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основы математических методов моделирования физических процессов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Контроль содержит 10 заданий. За каждое правильно выполненное дается 1 балл. | 10 |
| Описание шкалы оценивания. Максимальный первичный балл - 10, проходной первичный балл - 5. Выше указаны критерии получения первичных баллов за контрольное мероприятие. Итоговые баллы в рейтинг по 100-балльной шкале рассчитывает ЕТИС согласно вкладу (30%) контрольного мероприятия в итоговую оценку. | 0 |

Графическое представление данных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Контроль содержит 10 заданий. За каждое правильно выполненное дается 1 балл. | 10 |
| Описание шкалы оценивания. Максимальный первичный балл - 10, проходной первичный балл - 5. Выше указаны критерии получения первичных баллов за контрольное мероприятие. Итоговые баллы в рейтинг по 100-балльной шкале рассчитывает ЕТИС согласно вкладу (30%) контрольного мероприятия в итоговую оценку. | 0 |

Примеры математического моделирования физических задач

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|-------|
| Моделирование выполнено полностью. Программа выполняется без ошибок. Получен верный результат и требуемое его графическое представление. | 4 |
| Моделирование выполнено полностью. Возможно использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи. Программа выполняется без ошибок. Получен верный результат, но в его графическом представлении могут быть неточности. | 3 |
| Моделирование выполнено не полностью. Программа выполняется без ошибок. Результат получен частично, в его графическом представлении могут быть неточности. | 2 |
| При моделировании допущены существенные ошибки. Программа может выдавать ошибки. Получен неверный результат, его графическое представление может отсутствовать. | 1 |
| Моделирование не выполнено. Результат отсутствует. | 0 |
| Описание шкалы оценивания. Максимальный первичный балл - 4, проходной первичный балл - 2. Выше указаны критерии получения первичных баллов за контрольное мероприятие. Итоговые баллы в рейтинг по 100-балльной шкале рассчитывает ЕТИС согласно вкладу (40%) контрольного мероприятия в итоговую оценку. | 0 |