

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО | УТВЕРЖДАЮ |
| Руководитель ОП | Заведующий кафедрой  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_ Степанова А.А.\_\_\_(подпись) (ФИО) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ Шепелева Р.П.\_\_\_\_(подпись) (ФИО.) |
|  | «\_6\_» февраля 2020 г |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Квадратичные дифференциалы

Направление подготовки: 01.04.01 Математика

Форма подготовки: очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 32 час.

самостоятельная работа студентов 94 час.

всего часов аудиторной нагрузки 50 час.

в том числе с использованием МАО 6 час.

зачет не предусмотрен

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 12

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Алгебры, геометрии и анализа «6» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., профессор Р.П.Шепелева

Составитель: д.ф.-м.н., профессор В.Н. Дубинин

Владивосток

2020

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200 г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 200 г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (подпись) (И.О. Фамилия)

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**«Квадратичные дифференциалы»**

Учебная дисциплина «Квадратичные дифференциалы» разработана для студентов 2 курса направления магистратуры 01.04.01 «Математика», магистерской программы «Алгебра», в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 З.Е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), практические занятия (32 час.), самостоятельная работа студента (94 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина «Квадратичные дифференциалы» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору, реализуется на 2 курсе, в 3 семестре.

Дисциплина «Квадратичные дифференциалы» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Введение в геометрическую теорию функций комплексного переменного», «Граничные свойства аналитических функций», «Метод симметризации в геометрической теории функций комплексного переменного».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приложениями метода экстремальных метрик к геометрическим задачам теории функций.

**Целью** изучения дисциплины «Квадратичные дифференциалы» является развитие логического и алгоритмического мышления.

**Задачи:**

1. Привить навыки математического исследования социальных, технических, экономических и других проблем науки и производства, умение мыслить научными категориями в области науки, техники, экономики и социальной сферы.
2. Студент должен ознакомиться с современным языком математики; изучить такие понятия и конструкции, как теория, аксиоматизируемый класс, тождество, квазитождество, хорново предложение, многообразие, квазимногообразие, хорнов класс алгебраических систем.
3. Развитие способностей общаться со специалистами из других областей, работы в междисциплинарной команде, а также работы самостоятельно.
4. Развитие навыков научно-исследовательской работы.

Для успешного изучения дисциплины «Аксиоматические теории» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность понимать методологические особенности построения и развития математических теорий;

- способность выявлять связь между математическими теориями и их приложениями в конкретных предметных областях;

- умение формализовать задачу из некоторой предметной области и свести ее к решению задачи в рамках математической теории.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

|  |  |
| --- | --- |
| ПК-1. способен к интенсивной научно-исследовательской работе | ПК1.1. Умеет: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов ПК-1.2. Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; новые научные результаты, связанные с тематикой научных исследований работы магистрантаПК-1.3 Владеет: навыками критического анализа и оценки современных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований |
| ПК-3 Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий | ПКО-3.1. Умеет: проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу преподавателя по математике; формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе по математике; обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, применять их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучаемых; планировать и комплексно применять различные средства обучения математике ПКО-3.2. Знает: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по математике; особенности проектирования образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего образования, подходы к планированию образовательной деятельности; формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик обучения математикеПКО-3.3. Владеет: умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; методами обучения математике и современными образовательными технологиями  |

1. **СТРУКТУРА И содержание теоретической части курса**

 **3 семестр (18 час.)**

**Тема 1. Униформизация (4 час.)**

Ориентированность и род. Топологические и дифференциальные классы р/п. Фундаментальная группа. Накрытия, теорема о монодромии. Универсальное накрытие. Накрывающие группы и отображения. Классы р/п по универсальным накрывающим. Фуксовы группы и теорема униформизации. Метрика Пуанкаре. Гиперболические метрики

**Тема 2. Классы римановых поверхностей (3 час.)**

Классы Римана. Торы: классификация по решёткам. Торы: гиперэллиптическая классификация. Разветвлённые накрытия над R1. Комплексные и конформные структуры. Координатное представление. Расстояние между конформным структурами. Квазиконформные отображения.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «лекция-беседа».

**Тема 3. Дифференциалы на римановой поверхности (3 час.)**

Дифференциалы Бельтрами. Уравнение Бельтрами на плоскости. Теорема Боярского. Квазиконформные гомеоморфизмы. Последовательности квазиконформных отображений. Квазиконформные деформации. Дифференциалы Бельтрами и конформные структуры. Квадратичные дифференциалы. Слоения, порождаемые квадратичными дифференциалами. φ-геодезические. Локально тривиальные дифференциалы. Определяющие функции классов Тейхмюллера. Производная Шварца. Оценки производных Шварца.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «лекция-беседа».

**Тема 4. Теоремы Тейхмюллера (4 час.)**

Проекция Берса. Замена базы. Структура классов Тейхмюллера. Расстояние Тейхмюллера. Теорема Крушкаля–Гамильтона. Теорема существования. Деформации Тейхмюллера. Теорема единственности. Вложение Тейхмюллера.

**Тема 5. Структуры на пространствах Тейхмюллера (4 час.)**

Комплексная структура. Вложения в CN. Псевдовыпуклость Tg,n. Диски Тейхмюллера и метрика Кобаяси. Модулярная группа. Универсальные семейства р/п. Классифицирующие отображения. Поверхности с краем. Гиперэллиптическая база. Гиперэллиптические модули. Периоды абелевых дифференциалов.

1. **СТРУКТУРА И содержание практической части курса и самостоятельной работы**

**3 семестр (32 час.)**

**Занятие 1.** **Униформизация (6 час.)**

Ориентированность и род. Топологические и дифференциальные классы р/п. Фундаментальная группа. Накрытия, теорема о монодромии. Универсальное накрытие. Накрывающие группы и отображения. Классы р/п по универсальным накрывающим. Фуксовы группы и теорема униформизации. Метрика Пуанкаре. Гиперболические метрики

**Занятие 2. Классы римановых поверхностей (6 час.)**

Классы Римана. Торы: классификация по решёткам. Торы: гиперэллиптическая классификация. Разветвлённые накрытия над R1. Комплексные и конформные структуры. Координатное представление. Расстояние между конформным структурами. Квазиконформные отображения.

**Занятие 3. Дифференциалы на римановой поверхности (6 час.)**

Дифференциалы Бельтрами. Уравнение Бельтрами на плоскости. Теорема Боярского. Квазиконформные гомеоморфизмы. Последовательности квазиконформных отображений. Квазиконформные деформации. Дифференциалы Бельтрами и конформные структуры. Квадратичные дифференциалы. Слоения, порождаемые квадратичными дифференциалами. φ-геодезические. Локально тривиальные дифференциалы. Определяющие функции классов Тейхмюллера. Производная Шварца. Оценки производных Шварца.

**Занятие 4. Теоремы Тейхмюллера (7 час.)**

Проекция Берса. Замена базы. Структура классов Тейхмюллера. Расстояние Тейхмюллера. Теорема Крушкаля–Гамильтона. Теорема существования. Деформации Тейхмюллера. Теорема единственности. Вложение Тейхмюллера.

**Занятие 5. Структуры на пространствах Тейхмюллера (7 час.)**

Комплексная структура. Вложения в CN. Псевдовыпуклость Tg,n. Диски Тейхмюллера и метрика Кобаяси. Модулярная группа. Универсальные семейства р/п. Классифицирующие отображения. Поверхности с краем. Гиперэллиптическая база. Гиперэллиптические модули. Периоды абелевых дифференциалов.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ обеспечение самостоятельной работы ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Квадратичные дифференциалы» включает в себя:

1) план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

2) характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

3) требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

4) критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Дата/сроки выполнения** | **Вид самостоятельной работы** | **Примерные нормы времени на выполнение** |
| Униформизация | 20.9 - 27.9 | индивидуальное домашнее задание | 1 неделя |
| Классы римановых поверхностей | 12.10 - 19.10 | индивидуальное домашнее задание | 1 неделя |
| Дифференциалы на римановой поверхности | 05.11 - 12.11 | индивидуальное домашнее задание | 1 неделя |
| Теоремы Тейхмюллера | 1.12 - 8.12 | индивидуальное домашнее задание | 1 неделя |
| Структуры на пространствах Тейхмюллера | 23.12 - 30.12 | индивидуальное домашнее задание | 1 неделя |

 Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных домашних заданий по каждой теме (образцы типовых ИДЗ представлены в разделе «Материалы для самостоятельной работы студентов»). Работа должна быть отправлена преподавателю на проверку. Оформление в формате PDF. Критерии оценки: студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя.

**IV. контроль достижения целей курса**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций  | Оценочные средства  |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Униформизация | способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (ПК-3). | УО-3 | УО-2 |
| 2 | Классы римановых поверхностей | способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1); | ПР-11 | УО-2 |
| 3 | Дифференциалы на римановой поверхности | способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (ПК-3). | УО-3 |  |
| 4 | Теоремы Тейхмюллера | способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1); | ПР-11 | УО-2 |
| 5 | Структуры на пространствах Тейхмюллера | способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (ПК-3). | УО-3 | УО-2 |

Типовые контрольные задания и экзаменационные вопросы представлены в разделе ФОС.

**V. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

***а) основная литература:***

1. [Пантелеев А.В., Якимова А.С.](https://e.lanbook.com/reader/book/67463%22%20%5Ct%20%22_blank) [Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах](https://e.lanbook.com/reader/book/67463). Лань, 2015

<https://e.lanbook.com/reader/book/67463/#1>

1. [Малышева Н.Б., Розендорн Э.Р.](https://e.lanbook.com/reader/book/2257) [Функции комплексного переменного](https://e.lanbook.com/reader/book/2257). Москва : Физматлит, 2010

https://e.lanbook.com/reader/book/2257/#1

1. Г. М. Голузин Геометрическая теория функций комплексного переменного. Москва : Гостехтеориздат , 2010. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:85219&theme=FEFU

***б) дополнительная литература:***

1. В. Н. Дубинин Емкости конденсаторов и симметризация в геометрической теории функций комплексного переменного; Российская академия наук,  Дальневосточное отделение, Институт прикладной математики. Владивосток : Дальнаука, 2009 – 390 с.

https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:295187&theme=FEFU

1. И. П. Карасев Теория функций комплексного переменного : учебное пособие для вузов. Москва : Физматлит, 2008 – 214 с.

https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:674408&theme=FEFU

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=44671 Туганбаев А.А. Введение в геометрическую теорию функций комплексного переменного Издательство "ФЛИНТА" 2012
2. <https://e.lanbook.com/book/100107> [Туганбаев А.А.](https://e.lanbook.com/book/100107) [Функции комплексного переменного: учеб.пособие](https://e.lanbook.com/book/100107) Издательство "ФЛИНТА" 2017

**Профессиональные базы данных и информационные** **справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru <http://www.mathnet.ru>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронная библиотека Европейского математического общества <https://www.emis.de/>
6. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

  **VI. методическое обеспечение дисциплины**

 На изучение дисциплины отводится 50 часа аудиторных занятий. На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Вводит основные понятия, определения, свойства. Формулирует и доказывает теоремы. Приводит примеры. Необходимо поддерживать непрерывный контакт с аудиторией, отвечать на возникающие у студентов вопросы. На практических и лабораторных занятиях преподаватель разбирает примеры по пройденной теме. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя задания по теме. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если знаний полученных в аудитории оказалось недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочитать лекцию. После выполнения задания, студент отправляет его на проверку преподавателю. Работа должна быть отослана в формате PDF одним документом. По данному курсу разработаны методические указания.

**VII мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом**  | **Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность** **специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** |
| Квадратичные дифференциалы | D732 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; А1017- Аудитория для самостоятельной работы, Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду | Мультимедийное оборудование:Экран проекционный Projecta Elpro Large Electron, 300x173 см, размер рабочей области 290х163Документ-камера Avervision CP 355 AFМультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920х1080Cетевая видеокамера Multipix MP-HD718ЖК-панель 47", Full НD, LG М4716 ССBАЖК-панель 42", Full НD, LG М4214 ССBАЖК-панель 42", Full НD, LG М4214 ССBА;Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками |

1. **Фонды оценочных средств**

**Паспорт фонда оценочных средств**

**по дисциплине «Квадратичные дифференциалы»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Задача профессиональной деятельности | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
| Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский  |
| планирование и реализация научно-исследовательской деятельности в области математики и ее приложений | Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии. Методы и концепции математической логики. Алгоритмы и конструкции алгебраической геометрии. | ПК-1. способен к интенсивной научно-исследовательской работе | ПК1.1. Умеет: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов ПК-1.2. Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; новые научные результаты, связанные с тематикой научных исследований работы магистрантаПК-1.3 Владеет: навыками критического анализа и оценки современных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований |
| Тип задач профессиональной деятельности: Педагогический |
| проектирование, планирование и реализация образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего и общего образования в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего общего образования | Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии. Методы и концепции математической логики. Алгоритмы и конструкции алгебраической геометрии. | ПК-3 Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий | ПКО-3.1. Умеет: проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу преподавателя по математике; формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе по математике; обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, применять их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучаемых; планировать и комплексно применять различные средства обучения математике ПКО-3.2. Знает: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по математике; особенности проектирования образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего образования, подходы к планированию образовательной деятельности; формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик обучения математикеПКО-3.3. Владеет: умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; методами обучения математике и современными образовательными технологиями  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций  | Оценочные средства  |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Униформизация | способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (ПК-3). | 1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;3. Теоретические диктанты;4. Индивидуальные домашние здания;5.Экзаменнационные вопросы. |
| 2 | Классы римановых поверхностей | способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1); | 1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;3. Теоретические диктанты;4. Индивидуальные домашние здания;5.Экзаменнационные вопросы. |
| 3 | Дифференциалы на римановой поверхности | способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (ПК-3). | 1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;3. Теоретические диктанты;4. Индивидуальные домашние здания;5.Экзаменнационные вопросы. |
| 4 | Теоремы Тейхмюллера | способен к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1); | 1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;3. Теоретические диктанты;4. Индивидуальные домашние здания;5.Экзаменнационные вопросы. |
| 5 | Структуры на пространствах Тейхмюллера | способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (ПК-3). | 1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;3. Теоретические диктанты;4. Индивидуальные домашние здания;5.Экзаменнационные вопросы. |

**II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Квадратичные дифференциалы»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** | **критерии**  | **показатели** |
| ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе | знает (пороговый уровень) | классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; новые научные результаты, связанные с тематикой научных исследований работы магистранта | знание основных понятий и методов научных исследований в выбранной области математики | -способность наличие знаний основных понятий и методов научных исследований в выбранной области математики |
| умеет (продвинутый) | правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов | умение применять математические методы при исследовании в выбранной области математики | наличие в диссертации результатов эффективного применения методов системного анализа |
| владеет (высокий) | навыками критического анализа и оценки современных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований | владение основными математическими методами научных исследований | демонстрация использования основных математических методов научных исследований |
| ПК-3 Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий | знает (пороговый уровень) | концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по математике; особенности проектирования образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего образования, подходы к планированию образовательной деятельности; формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик обучения математике | знание наиболее применяемых пакетов прикладных программ | наличие знаний наиболее применяемых пакетов прикладных программ |
| умеет (продвинутый) | проектировать элементы образовательной программы, рабочую программу преподавателя по математике; формулировать дидактические цели и задачи обучения математике и реализовывать их в образовательном процессе по математике; обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, применять их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучаемых; планировать и комплексно применять различные средства обучения математике  | реализация математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах | демонстрация современных методов и технологий программирования с использованием сетей при реализации курсовых работ, ИДК и ВКР |
| владеет (высокий) | умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; методами обучения математике и современными образовательными технологиями  | использование методов и технологий программирования методами компьютерного и математического моделирования | демонстрация применения методов и технологий программирования для создания моделей, использующих локальные и глобальные сети |

**Методические рекомендации,** **определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Квадратичные дифференциалы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «Квадратичные дифференциалы» учебным планом предусмотрен экзамен в первом семестре.

Экзамен проводится в письменно-устной форме. Студент составляет конспект ответа и выполняет письменные задания, затем устно отвечает на вопросы.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Ориентированность и род. Топологические и дифференциальные классы р/п.
2. Фундаментальная группа. Накрытия, теорема о монодромии.
3. Универсальное накрытие. Накрывающие группы и отображения.
4. Классы р/п по универсальным накрывающим.
5. Фуксовы группы и теорема униформизации.
6. Метрика Пуанкаре. Гиперболические метрики
7. Классы Римана.
8. Торы: классификация по решёткам. Торы: гиперэллиптическая классификация.
9. Разветвлённые накрытия над R1.
10. Комплексные и конформные структуры.
11. Координатное представление.
12. Расстояние между конформным структурами.
13. Квазиконформные отображения.
14. Дифференциалы Бельтрами. Уравнение Бельтрами на плоскости.
15. Квазиконформные гомеоморфизмы.
16. Квазиконформные деформации.
17. Дифференциалы Бельтрами и конформные структуры.
18. Квадратичные дифференциалы. Слоения, порождаемые квадратичными дифференциалами.
19. φ-геодезические. Локально тривиальные дифференциалы.
20. Определяющие функции классов Тейхмюллера.
21. Производная Шварца. Оценки производных Шварца.
22. Структура классов Тейхмюллера. Расстояние Тейхмюллера.
23. Теорема Крушкаля–Гамильтона.
24. Теорема существования.
25. Деформации Тейхмюллера.
26. Вложение Тейхмюллера.
27. Комплексная структура. Вложения в CN.
28. Псевдовыпуклость Tg,n. Диски Тейхмюллера и метрика Кобаяси.
29. Модулярная группа. Универсальные семейства р/п.
30. Классифицирующие отображения. Поверхности с краем.
31. Гиперэллиптическая база. Гиперэллиптические модули.
32. Периоды абелевых дифференциалов.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Квадратичные дифференциалы»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Баллы**(рейтинговой оценки) | **Оценка зачета/****экзамена**(стандартная) | **Требования к сформированным компетенциям** |
| 100-85 | *«зачтено»/**«отлично»* | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросамии другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 75-84 | *«зачтено»/**«хорошо»* | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| 61-74 | *«зачтено»/**«удовлетвор**ительно»* | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но неусвоил его деталей, допускает неточности, недостаточноправильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнениипрактических работ. |
| 60 и менее | *«незачтено»/**«неудовлетвор**ительно»* | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту,который не знает значительной части программногоматериала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые немогут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

**Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Квадратичные дифференциалы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ и индивидуальных домашних заданий) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

**Коллоквиум** является формой контроля усвоения студентами теоретической части курса. Сдается студентами преподавателю в устной форме в виде собеседования во время лекционных занятий по завершению изучения теоретической части разделов курса и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Коллоквиум считается сданным успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» он считается не сданным, а соответствующий раздел теоретической части неусвоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать коллоквиум один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже.

**Контрольная работа** является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа считается выполненной успешно при получении оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» контрольная работа считается не сданной, соответствующий раздел практикума неусвоенным.