



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

(подпись)

Степанова А.А.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора департамента

(подпись)

Заболотский В.С.
(ФИО)

«13» сентября 2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Квадратичные дифференциалы

Направление подготовки: 01.04.01 Математика

Программа магистратуры «Алгебра»

Форма подготовки: очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 32 час.
самостоятельная работа студентов 58 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 (с изменениями и дополнениями)

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математики, протокол № 1 от 13 сентября 2021 г.

И.о. директора департамента математики Заболотский В.С.

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

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: 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, квазитожество, 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 «Квадратичные дифференциалы» 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.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен к интенсивной научно-исследовательской работе	ПК-1.1 Ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов
		ПК-1.2 Критически анализирует и оценивает современные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач
		ПК-1.3 Принимает участие и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		выступает на научно-тематических конференциях
педагогический	ПК-3 Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий	ПК-3.1 Организует деятельность учащихся, направленную на освоение программы, выбирает формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, определяет методические закономерности их выбора
		ПК-3.2 Формулирует дидактические цели и задачи обучения математике и реализует их в образовательном процессе, разрабатывает программно-методическое обеспечение реализации программы обучения
		ПК-3.3 Применяет различные средства, методы и образовательные технологии обучения математике в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучаемых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов	Знает новые научные результаты по выбранной тематике научных исследований
	Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-1.2 Критически анализирует и оценивает современные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач	Знает классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований
	Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК-1.3 Принимает участие и выступает на научно-тематических конференциях	Знает способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Умеет представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций</p> <p>Владеет навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях</p>
ПК-3.1 Организует деятельность учащихся, направленную на освоение программы, выбирает формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, определяет методические закономерности их выбора	Знает концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по математике; особенности проектирования образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего образования,
	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;
	Владеет навыками планирования и проектирования образовательного процесса
ПК-3.2 Формулирует дидактические цели и задачи обучения математике и реализует их в образовательном процессе, разрабатывает программно-методическое обеспечение реализации программы обучения	Знает подходы к планированию образовательной деятельности; формы, методы и средства обучения математике
	Умеет обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, применять их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучаемых
	Владеет навыками определения дидактических целей и задач обучения математике, разработки учебно-методических материалов
ПК-3.3 Применяет различные средства, методы и образовательные технологии обучения математике в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучаемых	Знает современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик обучения математике
	Умеет планировать и комплексно применять различные средства обучения математике
	Владеет методами обучения математике и современными образовательными технологиями

Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--------------------------------------------

Лек	Лекции
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

3 семестр (18 час.)

Тема 1. Униформизация (4 час.)

Ориентированность и род. Топологические и дифференциальные классы r/p . Фундаментальная группа. Накрытия, теорема о монодромии. Универсальное накрытие. Накрывающие группы и отображения. Классы r/p 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 R^1 . Комплексные и конформные структуры. Координатное представление. Расстояние между конформными 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 SN . Псевдовыпуклость Tg, n . Диски Тейхмюллера и метрика Кобаяси. Модулярная группа. Универсальные семейства r/p . Классифицирующие отображения. Поверхности с краем. Гиперэллиптическая база. Гиперэллиптические модули. Периоды абелевых дифференциалов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

(32 час.)

Занятие 1. Униформизация (6 час.)

Ориентированность и род. Топологические и дифференциальные классы r/p . Фундаментальная группа. Накрытия, теорема о монодромии. Универсальное накрытие. Накрывающие группы и отображения. Классы r/p 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 R^1 . Комплексные и конформные структуры. Координатное представление. Расстояние между конформными 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 SN . Псевдовыпуклость Tg, n . Диски Тейхмюллера и метрика Кобаяси. Модулярная группа. Универсальные семейства r/p . 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

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить

внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам

освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к экзамену.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Униформизация	ПК-1.1 Ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов	Знает: новые научные результаты по выбранной тематике научных исследований	Коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 1-4
			Умеет: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	Коллоквиум (УО-2) ИДЗ	
			Владеет: навыками применения выбранных методов к решению научных задач	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
2	Классы римановых поверхностей	ПК-1.2 Критически анализирует и оценивает современные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач	Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований		Вопросы к экзамену 5-9
			Умеет: осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач	Коллоквиум (УО-2)	
			Владеет: навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
3	Дифференциалы на римановой поверхности	ПК-1.3 Принимает участие и выступает на научно-тематических конференциях	Знает: способы представления научной информации при осуществлении академической и профессиональной коммуникации	Коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 10-13
			Умеет: представлять и обсуждать новые достижения и научные результаты в рамках научно-тематических конференций	ИДЗ	
			Владеет: навыками подготовки докладов и выступлений на научно-тематических конференциях	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
4	Теоремы Гейхмюллера	ПК-3.1 Организует деятельность учащихся, направленную на	Знает концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по математике; особенности проектирования	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	Вопросы к экзамену 14-18

		освоение программы, выбирает формы, методы и средства обучения математике, современные образовательные технологии, определяет методические закономерности их выбора	образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего образования,		
			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;	Коллоквиум (УО-2) ИДЗ	
			Владеет умениями по планированию и проектированию образовательного процесса	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
5	Структуры на пространствах Тейхмюллера	ПК-3.2 Формулирует дидактические цели и задачи обучения математике и реализует их в образовательном процессе, разрабатывает программно-методическое обеспечение реализации программы обучения	Знает подходы к планированию образовательной деятельности; формы, методы и средства обучения математике	Коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 19-24
			Умеет обосновывать выбор методов обучения математике и образовательных технологий, применять их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучающихся	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
			Владеет методами обучения математике и современными образовательными технологиями	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
		ПК-3.3 Применяет различные средства, методы и образовательные технологии обучения математике в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала и образовательных потребностей обучающихся	Знает современные образовательные технологии, методические закономерности их выбора; особенности частных методик обучения математике	Коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 25-32
			Умеет планировать и комплексно применять различные средства обучения математике	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
			Владеет методами обучения математике и современными образовательными технологиями	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
		ПК-1.1 Ставит задачи, выбирает и применяет	Знает: новые научные результаты по выбранной тематике научных исследований	Коллоквиум (УО-2)	

		современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов	Умеет: правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы, оценивать значимость результатов с точки зрения их результативности и применимости	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	
			Владеет: навыками применения выбранных методов к решению научных задач	Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Пантелеев А.В., Якимова А.С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах. Лань, 2015
<https://e.lanbook.com/reader/book/67463/#1>
2. Шабунин М. И., Сидоров Ю. В. Теория функций комплексного переменного. Изд-во Лаборатория знаний, 2020.
<https://e.lanbook.com/book/151505>
3. Аливердиева Э.И., Сметюхова А.В. Теория функций комплексного переменного: Учебное пособие, Изд-во МИСИС, 2018.
<https://e.lanbook.com/book/115287>

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>
2. 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. Функции комплексного переменного: учеб.пособие 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. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуются изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D732. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 45) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	

контроля и промежуточной аттестации		
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: 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.)	

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Квадратичные дифференциалы» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Коллоквиум (УО-2)

Письменные работы:

1. Индивидуальное домашнее задание (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Коллоквиум (УО-2) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Индивидуальное домашнее задание (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

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. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 3 вопроса. Два вопроса носят теоретический характер, один вопрос носит практический характер.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по

учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», или «хорошо», или «удовлетворительно», или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», или «хорошо», или «удовлетворительно», запись «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Ориентированность и род. Топологические и дифференциальные классы r/p .
2. Фундаментальная группа. Накрытия, теорема о монодромии.
3. Универсальное накрытие. Накрывающие группы и отображения.
4. Классы r/p 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 R^1 .
10. Комплексные и конформные структуры.
11. Координатное представление.
12. Расстояние между конформными 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 $\mathbb{C}N$.
28. Псевдовыпуклость Tg, n . Диски Тейхмюллера и метрика Кобаяси.
29. Модулярная группа. Универсальные семейства p/p .
30. Классифицирующие отображения. Поверхности с краем.
31. Гиперэллиптическая база. Гиперэллиптические модули.
32. Периоды абелевых дифференциалов.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Студент показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
«хорошо»	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
«удовлетворительно»	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.
«неудовлетворительно»	Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (коллоквиума, индивидуального домашнего задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.