



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

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Василевская Л.Н. Василевская Л.Н.

«19» января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента наук о Земле

Лисина И.А. Лисина И.А.

«19» января 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Прикладная математика в геофизических исследованиях  
Направление подготовки 05.03.04 Гидрометеорология  
(Гидрометеорология и глобальная география)  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2  
лекции 18 часов  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 0  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час  
в том числе с использованием МАО 0 часов  
самостоятельная работа 54 часа  
в том числе на подготовку к экзамену - час  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет с оценкой 2 семестр  
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, утвержденного приказом Министерства науки и образования РФ от 07 августа 2020 г., №892

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента наук о Земле протокол № 6 от 18 января 2022 г.

Директор департамента к.г.н., доцент И.А. Лисина  
Составитель: д.ф.-м.н., проф. Т.Р. Кильматов

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

### Цель:

Сформировать комплексные знания о математических методах в приложении к геофизическим наукам. Сформировать практические навыки математического моделирования с целью анализа и прогноза гидрометеорологических полей, социально -экономических и экологических процессов.

### Задачи:

- применение методов аналитической геометрии и линейной алгебры к географическим наукам с учетом особенностей – асимметрия пространственных и вертикальных направлений, криволинейные системы координат, инварианты, возможность распознавания объектов;
- приложение техники математического анализа к моделям прогноза, дифференциальным моделям и элементам теории устойчивости, к теории структурной устойчивости (теории катастроф);
- применение математических методов к социально-экономическим наукам и проблемам экологии с учетом гидрометеорологических факторов;
- практическое применение элементов теории вероятностей и статистики для обработки географической и геоэкологической информации с учетом взаимодействия факторов разной природы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	--	--

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области фундаментальных разделов математики и информатики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии и географических науках, для обработки информации, анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик
		ОПК-1.2 Обладает базовыми знаниями из разделов физики, химии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и экологических основ в гидрометеорологии и географии
		ОПК-1.3 Применяет базовые математические и естественнонаучные знания для решения прикладных гидрометеорологических, географических и экологических задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Использует базовые знания в области фундаментальных разделов математики и информатики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных	Знает необходимый объем математического аппарата для практического приложения в области наук о Земле
	Умеет применять количественные методы для построения математических моделей описания динамических процессов в приложении к окружающей среде
ОПК-1.2 Обладает базовыми знаниями из разделов физики, химии, экологии в объеме, необходимом для освоения	Владеет методами анализа и прогноза модельных траекторий в приложении к наукам о Земле
	Знает базовый объем естественно-научных знаний в области гидрометеорологии и географии, и методы применения математических методов для анализа и прогноза развития природных процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
физических, химических и экологических основ в гидрометеорологии и географии	Умеет применять свои знания для освоения физических, химических и экологических основ в гидрометеорологии и географии
	Владеет методами анализа и прогноза модельных траекторий в приложении к наукам о Земле
ОПК-1.3 Применяет базовые математические и естественнонаучные знания для решения прикладных географических, гидрометеорологических и экономико-географических задач	Знает базовый объем математических знаний для решения прикладных географических и геоэкологических задач
	Умеет использовать базовые математические знания при решении географических, гидрометеорологических и экономико-географических задач
	Владеет математическими методами решения географических, гидрометеорологических и экономико-географических задач

### Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Раздел 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры в приложении к геофизическим наукам	1	6	0	12		54		
2	Раздел 2. Математические динамические модели в приложении к геофизическим наукам	1	6	0	12				

3	Раздел 3 Стохастические модели в приложении к гидрометеорологии	1	6	0	12				
	Итого:		18	0	36		54		зачет

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекционные занятия (18 часов)**

#### **Раздел 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры в приложении к геофизическим наукам (6 час)**

##### **Тема 1. Приложения аналитической геометрии в гидрометеорологии**

Системы координат. Понятие кривизны и римановой геометрии. Расстояние и угол. Карты. Особенности горизонтальных и вертикальных направлений в пространстве. Векторы, операции над ними и их практические приложения. Скалярное произведение и однозначное задание расстояния и углов. Векторное произведение и описание вращения.

##### **Тема 2. Элементы линейной алгебры в гидрометеорологии**

Преобразования координат «Движение, поворот, зеркальное отражение». Матрицы. Определители. Связь с типом преобразования. Масштабирование. Разность масштабирования в разных направлениях. Инварианты и распознавание образов.

#### **Раздел 2. Математические динамические модели в приложении к геофизическим наукам (6 час).**

##### **Тема 3. Дифференциальное исчисление и главный подход для прогностического моделирования**

Элементы дифференциального и интегрального исчисления для построения динамических моделей.

##### **Тема 4. Дифференциальные уравнения и модели прогноза**

Построение дифференциальных моделей в приложении к географическим наукам. Элементы теории устойчивости. Понятие устойчивости траектории и устойчивого развития системы.

**Тема 5. Элементы теории структурной устойчивости (теории катастроф) в приложении к задачам географии и экологии**

Структурная устойчивость дифференциальных уравнений с параметрами. Элементы теории катастроф. Классификация катастроф. Проблемы структурной неустойчивости в планетарных масштабах вследствие экологических и климатических проблемах.

**Раздел 3 Стохастические модели в приложении к гидрометеорологии (6 час).**

**Тема 6. Элементы теории вероятностей для описания стохастических процессов**

Моделирование процессов со случайными величинами. Случайная величина и основные параметры. Закон больших чисел и универсальность подходов и формул. Примеры моделей.

**Тема 7. Методы статистики для верификации и описания стохастических процессов в географии и экологии**

Элементы классической статистики и особенности обработки географических и геоэкологических данных. Особенности работы с пространственными данными. Временные ряды, возможности анализа и прогноза. Аппроксимация и экстраполяция.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Практические занятия (36 часов)**

**Раздел 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры в приложении к геофизическим наукам**

Практическое занятие №1. Приложения аналитической геометрии и линейной алгебры для моделирования в науках о Земле.

**Раздел 2. Математические динамические модели в приложении к геофизическим наукам**

Практическое занятие №2. Практическое построение динамических математических моделей. Анализ и прогноз. Задачи устойчивости планетарного существования в рамках проблем гидрометеорологии, климата,

экологии.

**Раздел 3. Стохастические модели в приложении к гидрометеорологии.**  
Практическое занятие №3. Стохастическое моделирование в науках о Земле.

**Задания для самостоятельной работы (54 часа)**

**Раздел 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры в приложении к геофизическим наукам**

**Самостоятельная работа №1.** Модели аналитической геометрии в картографии. Использование научной литературы с использованием электронного репозитория НБ ДВФУ и российских библиографических баз данных (РИНЦ) (реферат + построение и анализ модели).

**Самостоятельная работа №2.** Преобразование координат – «сдвиг, вращение, зеркальное отображение, масштабирование (эссе).

**Раздел 2. Математические динамические модели в приложении к геофизическим наукам**

**Самостоятельная работа №3.** Дифференциальные уравнения и динамическое моделирование (эссе + построение, анализ, прогноз модели).

**Самостоятельная работа №4.** Моделирование катастроф (эссе).

**Раздел 3. Стохастические модели в приложении к гидрометеорологии**  
**Самостоятельная работа №5.** Стохастическое моделирование (реферат).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- 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	Форма контроля
	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	8 час	Работа на занятиях (ПР-3, ПР-4)
1	2-4 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы №1	8 час	ПР-4 (реферат)
2	5-7 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы №2	8 час	ПР-3 (эссе)
3	7-10 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы №3	8 час	ПР-3 (эссе)
4	11-15 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы №4	8 час	ПР-3 (эссе)
5	15- 16 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы №5	8 час	ПР-4 (реферат)
	17-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	6 часов	УО-1 (собеседование)
Итого:			54 часа	

### 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. Обратит 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, включая электронный репозиторий, и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных и научно-поисковых библиографических 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 зачету.

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.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

#### **Самостоятельные работы №1-2.**

От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в электронном репозитории Научной библиотеки ДВФУ и основных библиографических базах данных, в которых размещены публикации на русском и английском языках.

2. На основе поиска в раскрыть тему самостоятельных работ и привести примеры количественных моделей и расчетов.

Требования к оформлению реферата: шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал полуторный; объём 8-10 с.; 1 страница – титульный лист, 2 страница – структура (оглавление) реферата, далее текст. Последняя страница – список использованных источников. Оформление списка литературы в соответствии с требованиями. Приветствуется создание и представление презентации в программе Microsoft Office Power Point.

*Критерии оценки.* Используется зачетная система. При проверке конечного реферата обращается внимание на количество и тип отобранных публикаций, оформление и грамотность написания текста, логичность и связанность построения текста.

#### **Самостоятельные работы № 3-4.**

От обучающегося требуется:

1. Различать типы дифференциальных уравнений и видов решений. Приложения к моделированию задач наук о Земле;

2. Применять теорию устойчивости для оценки поведения траекторий по конкретной проблеме географии и экологии.

*Критерии оценки.* Используется зачетная система. При проверке конечного реферата обращается внимание на количество и тип отобранных публикаций, оформление и грамотность написания текста, логичность и связанность построения текста.

### **Самостоятельная работа №5.**

Отчет по теме осуществляется в форме реферата. Показать понимание особенностей стохастического моделирования, умение прилагать методы теории вероятностей и статистики для сбора, анализа данных. Методические рекомендации по написанию реферата представлены ниже.

*Критерии оценки.* Используется зачетная система. Зачтено ставится в следующем случае: студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки. Не зачтено ставится в следующем случае: не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники.

*Методические рекомендации по написанию эссе и реферата.* Цель эссе и реферата состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Реферат должен содержать критический обзор литературы. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой

информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Структура эссе:

1) Тема.

2) Введение - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически. На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования. При работе над введением могут помочь ответы на следующие вопросы: «Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?», «Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?», «Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?», «Могу ли я разделить тему на несколько более мелких подтем?».

3) Основная часть - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы. В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий: причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства - совершенно необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование

подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить. Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4) Заключение - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Эссе должно подчиняться общепринятым нормам, а именно, сохранности структуры:

1. Вступление (20% к общему объему работы);
2. Основная часть (тезис-аргумент, 60%);
3. Заключение (20%).

Эссе можно выполнять по инструкции, которая поможет структурировать работу. Условно разделим написание эссе на три этапа:

I этап «Введение-объяснение. Идет обоснование выбора темы, ее актуальность. Напомним, что на этом этапе, тип речи - рассуждение. (Например, я хочу познать новое; я хочу обогатить знания; я знаю, что это интересный географический объект, но я о нем мало знаю); личный опыт (я был на этой реке, читал о ней, видел по телевизору передачу...).

II этап «Основная часть эссе» - аргументированное раскрытие темы на основе собранного материала, в основной части раскрывается главная мысль, которую желательно подкрепить точными фактами, яркими описаниями.

III этап «Заключение». В заключении необходимо выделить главную мысль эссе. Важно помнить, что главное в эссе – это наличие и умение оперировать географическими фактами, которые будут являться аргументами, опровергающими или подтверждающими выдвинутый тезис.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Элементы аналитическо	ОПК-1.1 Использует базовые	Знает необходимый объем	УО-3 ПР-3	УО-1 Вопросы к зачету

	<p>й геометрии и линейной алгебры в приложении к геофизическим наукам</p>	<p>знания в области фундаментальных разделов математики и информатики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных</p>	<p>математического аппарата для практического приложения в области наук о Земле</p>		1-7
			<p>Умеет применять количественные методы для построения математических моделей описания динамических процессов в приложении к окружающей среде</p>	ПР-4	
			<p>Владеет методами анализа и прогноза модельных траекторий в приложении к наукам о Земле</p>	ПР-6	
2	<p>Раздел 2. Математические динамические модели в приложении к геофизическим наукам</p>	<p>ОПК-1.3 Применяет базовые математические и естественнонаучные знания для решения прикладных географических, гидрометеорологических и экономико-географических задач</p>	<p>Знает базовый объем естественнонаучных знаний в области гидрометеорологии и географии, и методы применения математических методов для анализа и прогноза развития природных процессов</p>	УО-3 ПР-3	УО-1 Вопросы к зачету 8-15
			<p>Умеет применять свои знания для освоения физических, химических и экологических основ в гидрометеорологии и географии</p>	ПР-4	
			<p>Владеет методами анализа и прогноза модельных</p>	ПР-6	

			траекторий в приложении к наукам о Земле		
3	Раздел 3. Стохастические модели в приложении к гидрометеорологии	ОПК-1.3 Применяет базовые математические и естественнонаучные знания для решения прикладных географических, гидрометеорологических и экономико-географических задач	Знает базовый объем математических знаний для решения прикладных географических и геоэкологических задач	УО-3 ПР-3	УО-1 Вопросы к зачету 16-20
			Умеет использовать базовые математические знания при решении географических, гидрометеорологических и экономико-географических задач	ПР-4	
			Владеет математическими методами решения географических, гидрометеорологических и экономико-географических задач	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. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс ДВФУ]: учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И.

Копелевич. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 102 с. [Электронный ресурс] – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5701](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701)

2. Веретенников В.Н. Высшая математика. Российский государственный гидрометеорологический университет. 2014. 537 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-17901&theme=FEFU>

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2013, 479 с. [Электронный ресурс] – URL: [http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub)

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Юрайт, 2013 г., 404 стр. [Электронный ресурс] – URL: [http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub)

5. Фролов С.В., Шостак Р.Я. Курс высшей математики. –Т.1,2. – М. Высшая школа, 2013. [Электронный ресурс] – URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:324397&theme=FEFU>

6. Чертко, Н.К. Математические методы в географии: учебное пособие / Н.К. Чертко, А.А. Карпиченко. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 193 с. – ISBN 978-5-4497-0131-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт] [Электронный ресурс] – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84871.html>

### **Дополнительная литература**

1. Арнольд В. И. Теория катастроф. М.: МГУ, 1990. 128 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&category=physics&author=arnold-vi&book=19901>

2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. Москва. АСТ. 2012. 640 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:410836&theme=FEFU>

3. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник: в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2009. – Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. – 400 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://ind.pskgu.ru/ebooks/kudld1.html>

4. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник: в

2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2010. – Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. – 425 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://ind.pskgu.ru/ebooks/kudld1.html>

5. Математика, компьютер, прогноз погоды и другие сценарии математической физики / В. А. Гордин. – Москва: Физматлит, 2010. 733 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:308364&theme=FEFU>

6. Метрический анализ и обработка данных: учебное пособие / А. В. Крянев, Г.В. Лукин, Д.К. Удумян / Москва: Физматлит, 2012 – 308 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:674982&theme=FEFU>

7. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике: учебное пособие для вузов / А.Д. Мышкис – М.: Лань; 2007. – 688 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://bookree.org/reader?file=629779>

8. Постон Т., Стюарт И. Теория катастроф и её приложения, – М.: Мир, 1980. 543 с. [Электронный ресурс] – URL: <https://mexalib.com/view/6447> 2015.

9. Томпсон Дж. М. Т. Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. М «Мир», 1985. 475 с. [Электронный ресурс] – URL: <https://mexalib.com/view/10665>

10. Шипачев В.С. Высшая математика. – Санкт-Петербург, «Лань», 2006. – 479 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237535&theme=FEFU>

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

1. Электронная библиотека РГО. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>

2. Геопортал РГО. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geoportal.rgo.ru/>

3. Геопортал географического факультета МГУ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geogr.msu.ru/science/projects/geoportal/>

4. Геопортал ИВиС ДВО РАН. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geoportal.kscnet.ru/>

5. Геопортал Роскосмоса. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gptl.ru/>

6. Национальный атлас России (web-доступ). – [Электронный ресурс].

– Режим доступа: <http://национальныйатлас.рф/>

7. GEOSS geoportal (интерактивный пользовательский геопортал). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geoportal.org/>

8. Данные Центра наук о Земле и изменениях окружающей среды Геологической службы США. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.usgs.gov/centers/geosc>

9. Интерактивный геопортал суперкомпьютерных данных «Глобальная карта погодно-климатических условий». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://earth.nullschool.net/>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Геоинформационная система QGIS <https://www.qgis.org/ru/site/>
2. Облачная ГИС-платформа ArcGIS Online <https://www.arcgis.com/>
3. Веб-картографический сервис «OpenStreetMap» <http://openstreetmap.ru/>

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

1. Электронный репозиторий НБ ДВФУ <https://elib.dvfu.ru/>
2. Электронный каталог ЦНБ ДВО РАН <https://www.cnb.dvo.ru/>
3. База данных РИНЦ <https://www.elibrary.ru/>
4. База данных Microsoft Academic <https://academic.microsoft.com/home>
5. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
6. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.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. Рекомендуется 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, практические 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* ориентированы на изучение актуальных и проблемных вопросов курса и призваны стимулировать выработку практических навыков работы с научной информацией и географическими данными.

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 зачета, 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 и электронные ресурсы научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

**Подготовка к зачету.** К зачету 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	Помещение укомплектовано специализированной	Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel)

Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	
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.)	Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel)

Для освоения дисциплины требуется наличие настенных географических карт, компьютеров, справочников.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно 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 «Прикладная математика в геофизических исследованиях» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Доклад / сообщение (УО-3)
2. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Эссе (ПР-3)
2. Реферат (ПР-4)

### **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.

*Собеседование (УО-1)* – 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.

*Доклад / сообщение (УО-3)* – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **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.

*Эссе (ПР-3)* – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

*Реферат (ПР-4)* – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

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

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Прикладная математика в геофизических исследованиях» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет с оценкой (2-й, весенний семестр).

## Методические указания по сдаче экзамена

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

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

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается соответствующая оценка «зачтено» или «не зачтено». При неявке студента на контрольное мероприятие в ведомости делается запись «не явился».

### Вопросы к зачету

1. Искажения карты и системы координат. Преобразование координат. Сдвиг, растяжение, зеркальное отражение, масштабирование. Матрицы преобразования.
2. Поворот системы координат. Матрица поворота.
3. Векторный подход для описания пространства.
4. Скалярное произведение как задание расстояния и угла. Векторное произведение как описание вращения.
5. Матрица перехода к новой системе координат. Приложение к совмещению просмотра объектов из разных точек.
6. Дифференциальное и интегральное исчисление как основа динамического моделирования и «предсказания будущего». Анализ и прогноз.
7. Устойчивость динамических систем. Простые примеры. Постепенные и внезапные изменения.

8. Оценки потери механической устойчивости в науках о Земле. Примеры потери термодинамической устойчивости.
9. Метод Ляпунова. Устойчивость по Ляпунову. Вариации и метод возмущений.
10. Особые точки и бифуркации. Классификация и геометрическая интерпретация. Географические и экологические примеры.
11. Примеры структурной устойчивости. Геометрия и энергетика.
12. Параметризация катастроф по Тому. Классификация и геометрия простейших катастроф.
13. Катастрофа складки. Приложение к наукам о Земле.
14. Катастрофа сборки. Приложение к наукам о Земле.
15. Примеры приложения теории катастроф крупномасштабным динамическим планетарным процессам. Количественные примеры.
16. Возможность анализа и прогноза планетарных процессов с помощью теории катастроф.
17. Математическая основа статистики. Монета и повторение бросков. «Утрата» свойств случайности, Закон больших чисел и Нормальный закон.
18. Смысл и практический расчет – математическое ожидание, дисперсия, квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс.
19. Экспоненциальное распределение и элементы теории надежности. Равномерное распределение. Что такое RND.
20. Теория проверки Гипотез. Длинная и короткая выборки. T-распределение. Практический расчет выбраковки сомнительных измерений.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Прикладная математика в геофизических  
исследованиях»**

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

**Критерии оценки зачета**

Оценка	2 балла (неудовлетворительно)	3 балла (удовлетворительно)	4 балла (хорошо)	5 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			

<b>Раскрытые Проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Отсутствует иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина. Иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей заимствован	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Представлен иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Представлен самостоятельно сделанный иллюстративный материал в виде блок-диаграмм, профилей
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

### **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 (реферат, практическая работа, доклад, эссе) 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.

### **Тематика докладов / сообщений**

#### **Темы докладов**

1. Системы координат – полярная, сферическая, цилиндрическая. Связь с параметрами матриц. Инварианты.
2. Кривизна пространства. Прямая. Угол. Треугольник.
3. Вектора. Приложение к задачам наук о Земле.
4. Дифференциальное исчисление и модели прогноза.
5. Теория устойчивости и устойчивое развитие
6. Структурная устойчивость и классификация простых катастроф
7. Стохастические модели в науках о Земле. Понятие о турбулентности в гидрометеорологии.

#### **Тематика эссе**

1. Элементы аналитической геометрии в приложении к задачам географии. Различие географической (морской) традиции и математической.
2. Преобразование систем координат. Связь с параметрами матриц преобразований. Инварианты.
3. Операции над векторами в приложении к географическим задачам.
4. Дифференциальное исчисление и модели прогноза.
5. Теория устойчивости и устойчивое развитие
6. Структурная устойчивость. Теория и классификация простых катастроф
7. Стохастическое моделирование (пример - Метод Монте-Карло...)

### **Критерии оценки эссе**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой

	области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

### **Темы рефератов**

1. Кривизна пространства, системы координат и создание электронной карты.
2. Преобразование систем координат. Связь с параметрами матриц преобразований. Инварианты.
3. Операции над векторами в приложении к географическим задачам.
4. Дифференциальное исчисление и модели прогноза.
5. Теория устойчивости и устойчивое развитие
6. Структурная устойчивость. Теория и классификация простых катастроф
7. Стохастическое моделирование (пример - Метод Монте-Карло...)

*Требования к оформлению реферата:* шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал полуторный; объём 8-10 с.; 1 страница – титульный лист, 2 страница – структура (оглавление) реферата, далее текст. Последняя страница – список использованных источников. Оформление списка литературы в соответствии с требованиями. Приветствуется создание и представление презентации в программе Microsoft Office Power Point.

### **Критерии оценки реферата**

*Критерии оценки.* Для получения оценки «отлично» работа должна быть предоставлена в срок и оформлена в соответствии с требованиями. Автор реферата должен выступить с сообщением (до 5 минут) на занятии по соответствующей тематике, ответить на вопросы, демонстрируя высокий уровень владения материалом. Для получения оценки «хорошо» работа должна быть предоставлена в срок, представлена на занятии. Реферат может содержать неточности оформления. Автор реферата демонстрирует хороший уровень владения материалом, но допускает неточности. Оценка «удовлетворительно» выставляется при предоставлении реферата в течение не более чем 1 недели после окончания срока. Реферат оформлен со значительными нарушениями требований. Автор слабо ориентируется в материале. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не

предоставлена в срок, реферат оформлен с большими нарушениями; автор не доложил о результатах работы на занятии по соответствующей теме. Реферат возвращается на переделку.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент продемонстрировал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.