

Оборотная сторона титульного листа РПУД

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)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 2 из 32

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Основания математики»

Рабочая программа учебной дисциплины «Основания математики» разработана для студентов 1 курса направления магистратуры 01.04.01 «Математика», магистерской программы «Алгебра», в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (54 час.), всего часов аудиторной нагрузки (54 час). Дисциплина «Основания математики» входит в обязательную часть цикла дисциплин образовательной программы, реализуется на 1 курсе в 2 семестре.

Целью изучения дисциплины «Основания математики» является развитие логического и алгоритмического мышления.

Задачи:

1. формирование у студентов системы представлений о понятиях и фактах дисциплины «Основания математики»;
2. формирование у студентов системы представлений о геометрических методах и возможностях их применения;
3. формирование представлений о важности (необходимости) изучения геометрии (геометрических знаний, качественного

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 3 из 32

геометрического образования) и математической логики для осуществления будущей профессиональной деятельности;

4. воспитание профессионально значимых личностных качеств студентов;

5. формирование у студентов понимания о возможностях геометрии и математической логики для развития универсальных учебных действий учащихся.

Задачи изучения дисциплины раскрываются через изложение требуемых результатов изучения дисциплины, характеризующие знания, умения и формируемые компетенции (в соответствии с ФГОС).

Полученные навыки по курсу «Основания математики» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как Математическая логика, аналитическая геометрия, дифференциальная геометрия и топология, дифференциальные уравнения, дискретная математика.

Для успешного изучения дисциплины «Основания математики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции

- способность видеть методологические аспекты построения математических теорий;
- применять системный подход в формализации математических задач;
- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 4 из 32

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования компетенций.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ОПК-1.1 умеет: методологически правильно формулировать и решать математические проблемы ОПК-1.2 знает: основные концепции современной математики и методологические особенности построения математических теорий ОПК-1.3 владеет: навыками построения непротиворечивых математических теорий

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача	Объект или	Код и	Код и наименование
--------	------------	-------	--------------------

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 5 из 32

профессиональной деятельности	область знания	наименование профессиональной компетенции	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 и. 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 магистранта ПК-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

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 6 из 32

2 семестр (18 час.)

Тема 1. Аксиоматический метод в математике (2 ч.)

Аксиоматический метод в математике. Математическая логика и формализация математических теорий. Применение математической логики в других областях знаний.

Тема 2. Формальные системы (2 ч.)

Понятие формальной системы. Основные свойства формальной системы (непротиворечивость, минимальность, полнота). Исчисление высказываний. Теорема о полноте исчисления высказываний. Исчисление предикатов. Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов.

Тема 3. Теорема Геделя о неполноте (3 ч.)

Формализация математических теорий. Примеры формализации математических теорий: теория групп, теория \mathbb{N} , теория множеств. Проблема непротиворечивости в математике. Программа Гильберта. Метод формализации. Конструктивное направление в математике.

Тема 4. Исторический очерк обоснования геометрии (2 ч.)

Основные этапы истории развития геометрии. «Начала» Евклида. История пятого постулата. Эквиваленты пятого постулата Евклида. Открытие неевклидовой геометрии. Работы Б.Римана. Работы Д.Гильберта по обоснованию геометрии.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 7 из 32

Тема 5. Построение евклидовой геометрии по Вейлю. Исследование аксиоматики Г.Вейля (2 ч.)

Система аксиом Г.Вейля. Определение геометрических понятий в схеме Вейля. Доказательство теорем с помощью в системе аксиом Г.Вейля. Векторный метод решения на плоскости и в пространстве. Исследование системы аксиом Г.Вейля.

Тема 6. Аксиоматика Д.Гильберта. Исследование аксиоматики Д.Гильберта (2 ч.)

Система аксиом Д.Гильберта. Абсолютная геометрия. Следствия из аксиом. Исследование системы аксиом Д.Гильберта. Эквивалентность систем аксиом Г.Вейля и Д.Гильберта.

Тема 7. Основные факты геометрии Лобачевского (3 ч.)

Взаимное расположение прямых в плоскости Лобачевского. Параллельные прямые. Признак параллельности прямых. Существование параллельных прямых. Свойства параллельных на плоскости Лобачевского. Секущая равного наклона. Расходящиеся прямые, их общий перпендикуляр. Треугольники и четырехугольники в плоскости Лобачевского. Угол параллельности, функция Лобачевского. Окружность, эквидистанта, орицикл.

Тема 8. Модели планиметрии Лобачевского (2 ч.)

Различные модели плоскости Лобачевского. Интерпретация некоторых фактов планиметрии Лобачевского в одной из моделей. Непротиворечивость планиметрии Лобачевского. Независимость пятого постулата.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 8 из 32

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

2 семестр (36 час.)

Занятие 1. Формальные системы (4 ч.)

Понятие формальной системы. Основные свойства формальной системы (непротиворечивость, минимальность, полнота). Исчисление высказываний. Теорема о полноте исчисления высказываний. Исчисление предикатов. Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов.

Занятие 2. Теорема Геделя о неполноте (6 ч.)

Формализация математических теорий. Примеры формализации математических теорий: теория групп, теория \mathbb{N} , теория множеств. Проблема непротиворечивости в математике. Программа Гильберта. Метод формализации. Конструктивное направление в математике.

Занятие 3. Исторический очерк обоснования геометрии (4 ч.)

Основные этапы истории развития геометрии. «Начала» Евклида. История пятого постулата. Эквиваленты пятого постулата Евклида. Открытие неевклидовой геометрии. Работы Б.Римана. Работы Д.Гильберта по обоснованию геометрии.

Занятие 4. Построение евклидовой геометрии по Вейлю. Исследование аксиоматики Г.Вейля (6 ч.)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 9 из 32

Система аксиом Г.Вейля. Определение геометрических понятий в системе Вейля. Доказательство теорем с помощью в системе аксиом Г.Вейля. Векторный метод решения на плоскости и в пространстве. Исследование системы аксиом Г.Вейля.

Занятие 5. Аксиоматика Д.Гильберта. Исследование аксиоматики Д.Гильберта (6 ч.)

Система аксиом Д.Гильберта. Абсолютная геометрия. Следствия из аксиом. Исследование системы аксиом Д.Гильберта. Эквивалентность систем аксиом Г.Вейля и Д.Гильберта.

Занятие 6. Основные факты геометрии Лобачевского (4 ч.)

Взаимное расположение прямых в плоскости Лобачевского. Параллельные прямые. Признак параллельности прямых. Существование параллельных прямых. Свойства параллельных на плоскости Лобачевского. Секущая равного наклона. Расходящиеся прямые, их общий перпендикуляр. Треугольники и четырехугольники в плоскости Лобачевского. Угол параллельности, функция Лобачевского. Окружность, эквидистанта, орицикл.

Занятие 7. Модели планиметрии Лобачевского (6 ч.)

Различные модели плоскости Лобачевского. Интерпретация некоторых фактов планиметрии Лобачевского в одной из моделей. Непротиворечивость планиметрии Лобачевского. Независимость пятого постулата.

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

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 10 из 32

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основания математики» представлено в Приложении 1 и 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.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 11 из 32

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Формальные системы	Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1); способен к интенсивной научно- исследовательской работе (ПК-1).	УО-3	ПР-4
2	Теорема Геделя о неполноте	Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1); способен к интенсивной научно- исследовательской работе (ПК-1).	ПР-11	
3	Исторический очерк обоснования геометрии	Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1); способен к интенсивной научно- исследовательской работе (ПК-1).	УО-3	ПР-4

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 12 из 32

4	Построение евклидовой геометрии по Вейлю. Исследование аксиоматики Г.Вейля	Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1); способен к интенсивной научно- исследовательской работе (ПК-1).	УО-3	ПР-4
5	Аксиоматика Д.Гильберта. Исследование аксиоматики Д.Гильберта	Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1); способен к интенсивной научно- исследовательской работе (ПК-1).	ПР-11	ПР-4
6	Основные факты геометрии Лобачевского	Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1); способен к интенсивной научно- исследовательской работе (ПК-1).	ПР-11	
7	Модели планиметрии Лобачевского	Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики (ОПК-1); способен к интенсивной научно-	ПР-11	ПР-4

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 13 из 32

		исследовательской работе (ПК-1).		
--	--	-------------------------------------	--	--

Типовые контрольные задания и экзаменационные вопросы представлены в Приложении 2.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Основная литература

1. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А., Математическая логика, М.: Физматлит, 2011
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-395379&theme=FEFU>
2. Лихтарников Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева Санкт-Петербург : Лань, 2009 – 276 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:282082&theme=FEFU>
3. И. Р. Шафаревич Основы алгебраической геометрии / М.: Изд-во Московского центра непрерывного математического образования, 2008
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:260016&theme=FEFU>
4. Э. Э. Лорд Новая геометрия для новых материалов / Э. Э. Лорд, А. Л. Маккей, С. Ранганатан / М: Физматлит, 2010
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417229&theme=FEFU>

2. Дополнительная литература

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 14 из 32

1. Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г. Математическая логика. Часть 2. Задачник-практикум и решения . -СПб.: Издательство "Лань", 2008. - 288 с.
2. Овчинникова Е. В., Судоплатов С. В., Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник - Новосибирск: НГТУ, 2010. – 224 с
3. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции, М.: Наука, 1965.
4. Черч А. Введение в математическую логику. – М.: Наука. 1960.
5. Александров А. Д. Основания геометрии. - Москва: Наука, 1987. - 288 с.
6. Атанасян, Л.С. Геометрия: часть 2 . - Москва: Просвещение, 1976. - 447 с.
7. Бахвалов С. В., Иваницкая В.П. Основания геометрии. Аксиоматическое изложение геометрии Евклида: учеб. пособие для пед. ин-тов по спец. "Математика». - Москва: Высшая школа, 1972. - 279 с.

Интернет-ресурсы

1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2242 Лавров И.А. Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов Физматлит 2002
2. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=231 Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г. Математическая логика. Часть 2. Задачник-практикум и решения . -СПб.: Издательство "Лань", 2008. - 288 с.

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Степанова А.А. Математическая логика Ч.1. Учебное пособие.
2. Степанова А.А. Математическая логика Ч.2. Учебное пособие.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 15 из 32

На изучение дисциплины отводится 45 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

Учебные аудитории кампуса ДВФУ.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 16 из 32

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учётом рекомендаций и ПрООП ВПО по Направление подготовки: 01.04.01
Математика

Автор (ы) __А.А. Степанова

Рецензент (ы) _____

Программа одобрена на
заседании _____

(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет)

от _____ года, протокол № _____.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 17 из 32

Приложение 1

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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Основания математики»
Направление подготовки: 01.04.01 «Математика»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2019**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 18 из 32

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение
1) Аксиоматический метод в математике	20.02 - 27.02	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
2) Формальные системы	27.02 - 04.03	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
3) Теорема Геделя о неполноте	05.03 - 12.03	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
4) Исторический очерк обоснования геометрии	13.03 - 20.03	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
5) Построение евклидовой геометрии по Вейлю. Исследование аксиоматики Г.Вейля	20.03 - 27.03	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
6) Аксиоматика Д.Гильберта. Исследование аксиоматики Д.Гильберта	27.03 - 20.04	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
7) Основные факты геометрии Лобачевского	20.04 - 27.04	индивидуальное домашнее задание	1 неделя

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 19 из 32

8) Модели планиметрии Лобачевского	5.05 - 12.05	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.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 20 из 32

Приложение 2

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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основания математики»
Направление подготовки: 01.04.01 «Математика»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 21 из 32

Паспорт ФОС

Общепрофессиональные выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ОПК-1.1 умеет: методологически правильно формулировать и решать математические проблемы ОПК-1.2 знает: основные концепции современной математики и методологические особенности построения математических теорий ОПК-1.3 владеет: навыками построения непротиворечивых математических теорий

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их
достижения:

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			

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 22 из 32

планирование и реализация научно-исследовательской деятельности в области математики и ее приложений	Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии и. 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 магистранта ПК-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
--	---	--	--

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Аксиоматический	ПК-1 ОПК-1	знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену 1-5

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 23 из 32

	метод в математике		умеет	Коллоквиум (УО-2) ИДЗ	Примеры ИДЗ
			владеет	Доклад, сообщение (УО-3)	
2	Формальные системы	ПК-1 ОПК-1	знает		Вопросы к экзамену 6-10
			умеет	Коллоквиум (УО-2)	
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	Примерный вариант КР
3	Теорема Геделя о неполноте	ПК-1 ОПК-1	знает		Вопросы к экзамену 11-12
			умеет	ИДЗ	Примеры ИДЗ
			владеет	Реферат (ПР-4)	
4	Исторический очерк обоснования геометрии	ПК-1 ОПК-1	знает	Реферат (ПР-4)	Вопросы к экзамену 13-14
			умеет	Коллоквиум (УО-2) ИДЗ	Примеры ИДЗ
			владеет	Круглый стол (УО-4)	
5	Построение евклидовой геометрии	ПК-1 ОПК-1	знает	Коллоквиум	Вопросы к экзамену 15

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 24 из 32

	по Вейлю. Исследование аксиоматики Г.Вейля			(УО-2)	
			умеет	ИДЗ	Примеры ИДЗ
			владеет	Круглый стол (УО-4)	
6	Аксиоматика Д.Гильберта. Исследование аксиоматики Д.Гильберта	ПК-1 ОПК-1	знает	Коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 16-18
			умеет	ИДЗ	Примеры ИДЗ
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
7	Основные факты геометрии Лобачевского	ПК-1 ОПК-1	знает	Коллоквиум (УО-2)	Вопросы к экзамену 16-18
			умеет	ИДЗ	Примеры ИДЗ
			владеет	Контрольная работа (ПР-2)	Примерный вариант КР
8	Модели планиметрии Лобачевского	ПК-1 ОПК-1	знает		Вопросы к экзамену 19
			умеет	Реферат (ПР-4)	
			владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»

Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 25 из 32
--	--	---	---------------

ин				
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	владение основными математическим и методами научных	демонстрация использования основных математических методов научных

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 26 из 32

		решению исследовательских и практических задач; навыками выступлений на научно-тематических конференциях и современными методами решения задач по выбранной тематике научных исследований	исследований	исследований
ОПК-1 Способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математик и	знает (пороговый уровень)	основные концепции современной математики и методологические особенности построения математических теорий	знание наиболее применяемых пакетов прикладных программ	наличие знаний наиболее применяемых пакетов прикладных программ
	умеет (продвинутый)	методологически правильно формулировать и решать математические проблемы	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	использование методов и технологий программирования методами компьютерного и	навыками построения непротиворечивых математических теорий

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 27 из 32

		математике и современными образовательным и технологиями	математического моделирования	
--	--	---	----------------------------------	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

По дисциплине «Основания математики» 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.

Вопросы к экзамену

2 семестр

- 1) Аксиоматический метод в математике.
- 2) Математическая логика и формализация математических теорий.
- 3) Применение математической логики в других областях знаний.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 28 из 32

- 4) Понятие формальной системы. Основные свойства формальной системы (непротиворечивость, минимальность, полнота).
- 5) Исчисление высказываний.
- 6) Теорема о полноте исчисления высказываний.
- 7) Исчисление предикатов.
- 8) Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов.
- 9) Формализация математических теорий. Примеры формализации математических теорий.
- 10) Проблема непротиворечивости в математике.
- 11) Программа Гильберта.
- 12) «Начала» Евклида. История пятого постулата.
- 13) Открытие неевклидовой геометрии.
- 14) Система аксиом Г.Вейля.
- 15) Система аксиом Д.Гильберта.
- 16) Основные факты геометрии Лобачевского
- 17) Различные модели плоскости Лобачевского.
- 18) Непротиворечивость планиметрии Лобачевского.
- 19) Независимость пятого постулата.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 29 из 32

Примеры контрольных работ

Тема: Основания математической логики

Вариант 1.

Записать в виде формул логико-предметного языка,

используя указанные в скобках предикаты и функции:

- 1) Все люди смертны ($\forall()$, $\exists()$).
- 2) Если все люди смертны и Сократ человек, то Сократ смертен.
- 3) Гена - самый лучший в мире крокодил ($K()$, $L(,)$).
- 4) Для любого вещественного числа найдется большее его натуральное
- 5) число ($R(x)$, $N(x)$).
- 6) Функция возведения в квадрат непрерывна (x^{**2} , $|x|$, $x-y$, меньше).
- 7) Существуют рациональные числа, сколь угодно близкие к нулю.

Тема: Основания геометрии

Вариант 1

- 1) Найти площадь треугольника по двум сторонам и медиане, проходящей между ними.
- 2) Найти площадь трапеции по четырем сторонам.
- 3) Площади двух диагональных сечений прямого параллелепипеда равны 48 см^2 и 30 см^2 . а боковое ребро равно 6 см. Найдите площадь основания параллелепипеда, если оно является ромбом.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль «Алгебра», 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 30 из 32

4) Сторона основания правильной шестиугольной призмы равна 4 см, а большая диагональ призмы образует с основанием угол, равный 60° .
Найдите объем призмы.

5) $ABCA_1B_1C_1$ — наклонная треугольная призма. Двугранный угол при ребре AA_1 , равен 90° . Расстояния от ребра AA_1 до ребер BB_1 и CC_1 , равны соответственно 4 см и 3 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее высота равна 4 см и боковое ребро образует с основанием угол 60° .

6) Ребро куба равно a . построить сечение куба плоскостью, проходящей через центр куба перпендикулярно его диагонали, и вычислить площадь сечения.

Примеры индивидуальных домашних заданий

Тема: Основания математической логики

- 1) Сформулировать на ЯУИП (U - люди) "Некоторые студенты $[C(x)]$ получили зачет $[З(\text{студент, предмет})]$ по всем предметам $[П(x)]$, которые они изучали $[И(\text{студент, предмет})]$.
- 2) Сформулировать на ЯУИП (U - люди) "Все студенты $[C(x)]$ получили зачет $[З(\text{студент, предмет})]$ по некоторым предметам $[П(x)]$, которые они изучали $[И(\text{студент, предмет})]$.
- 3) Сформулировать на ЯУИП (U - люди) "Все студенты $[C(x)]$ получили зачет $[З(\text{студент, предмет})]$ по всем предметам $[П(x)]$ которые они изучали $[И(\text{студент, предмет})]$.
- 4) Сформулировать на ЯУИП (U - люди) "Некоторые студенты $[C(x)]$ получили зачет $[З(\text{студент, предмет})]$ по некоторым предметам $[П(x)]$, которые

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль «Алгебра», 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 31 из 32

они изучали [И(студент, предмет)].

5) Сформулировать на ЯУИП (U - люди) "По всем предметам [П(x)] получили зачет [З(студент, предмет)] некоторые студенты [П(x)], которые их изучали [И(студент, предмет)].

6) Сформулировать на ЯУИП (U - люди) "По некоторым предметам [П(x)] получили зачет [З(студент, предмет)] все студенты [П(x)], которые их изучали [И(студент, предмет)].

7) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(C(x) \Rightarrow \exists y B(x, y)) \& \exists z C(z) \Rightarrow \exists t \exists u B(t, u)?$$

8) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(D(x) \Rightarrow B(x) \vee C(x)) \& \exists y D(y) \Rightarrow \exists z B(z) \vee \exists u C(u)?$$

9) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(D(x) \Rightarrow B(x) \& C(x)) \& \exists y D(y) \Rightarrow \exists z B(z) \& \exists u C(u)?$$

10) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(C(x) \Rightarrow \exists y B(x, y)) \& \exists z C(z) \Rightarrow \exists u \exists v B(u, v)?$$

11) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(C(x) \Rightarrow \exists y B(x, y)) \& \exists z \exists u \sim B(z, u) \Rightarrow \exists v \sim C(v)?$$

12) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(D(x) \Rightarrow B(x) \vee C(x)) \& \exists z (B(z) \vee \sim C(z)) \Rightarrow \exists u \sim D(u)?$$

13) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(D(x) \Rightarrow B(x) \& C(x)) \& \exists y D(y) \& \exists y \sim B(y) \& \exists z \sim C(z) \Rightarrow \exists u \sim D(u)?$$

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основания математики»			
Разработал: Профессор Степанова А.А.	Направление подготовки 01.04.01 «Математика», профиль “Алгебра”, 2019- 2020 учебный год	Контрольный экземпляр находится на кафедре Алгебры, геометрии и анализа	Лист 32 из 32

14) При каких интерпретациях истинна формула

$$\forall x(C(x) \Rightarrow \exists y B(x, y)) \& \exists z \exists u \sim B(z, u) \Rightarrow \exists v \sim C(v)?$$