

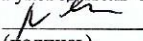


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Согласовано


Школа естественных наук
Руководитель ОП


(подпись) Степанова А.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

«11» июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой алгебры, геометрии и анализа


(подпись) Шепелева Р.П.
(Ф.И.О. зав. каф.)

«11» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)
Теория моделей

Направление подготовки: 01.04.01 Математика
Форма подготовки: очная

Школа естественных наук
Кафедра алгебры, геометрии и анализа
курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
лабораторные работы 36 час.
самостоятельные работы студентов 36.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе МАО 18 час.
экзамен 1 семестр
зачет не предусмотрен

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Алгебры, геометрии и анализа «8» июля 2019 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., профессор Р.П.Шепелева
Составитель: д.ф.-м.н., доцент А.А. Степанова

Владивосток

2019

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 «Теория моделей»			
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 24

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Теория моделей»

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория моделей» 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.), лабораторные работы (36 час.), самостоятельная работа студента (36 час.). Дисциплина «Теория моделей» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Целью изучения дисциплины «Теория моделей» является развитие логического и алгоритмического мышления.

Задачи:

1. Привить навыки математического исследования социальных, технических, экономических и других проблем науки и производства, умение мыслить научными категориями в области науки, техники, экономики и социальной сферы.
2. Студент должен ознакомиться с современным языком математики; изучить такие понятия и конструкции, как теория, аксиоматизируемый класс, тождество, квазитожество, хорново предложение, многообразие, квазимногообразие, хорнов класс алгебраических систем.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

3. Развитие способностей общаться со специалистами из других областей, работы в междисциплинарной команде, а также работы самостоятельно.

4. Развитие навыков научно-исследовательской работы.

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

Полученные навыки по курсу «Теория моделей» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как Математический анализ, ТФКП, ФА, аналитическая геометрия, дифференциальная геометрия и топология, дифференциальные уравнения, дискретная математика и математическая логика, теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, численные методы, теоретическая механика.

Для успешного изучения дисциплины «Теория моделей» 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.

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

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

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

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-2 способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	ПК2.1. Умеет: выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов. ПК2.2. Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации; основы исследовательской деятельности ПК2.3. Владеет: навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

			математики в теоретических и прикладных задачах; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах
Тип задач профессиональной деятельности: Педагогический			
проектирование, планирование и реализация образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего и общего образования в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего общего образования	Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии и. Методы и концепции математической логики. Алгоритмы и конструкции алгебраической геометрии.	ПК-4 Способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы	<p>ПК-4.1. Умеет: обосновывать и включать научно-исследовательские и научно-образовательные объекты в образовательную среду и процесс обучения математике; использовать возможности социокультурной среды региона в целях достижения результатов обучения математике</p> <p>ПК-4.2. Знает: компоненты образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации предметной среды математики; научно-исследовательский и научно-образовательный потенциал конкретного региона, где осуществляется образовательная деятельность</p> <p>ПК-4.3. Владеет умениями по проектированию элементов образовательной среды школьной математики на</p>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

			основе учета возможностей конкретного региона
--	--	--	--

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час.)

Тема 1. Исчисление высказываний (6 час.)

Алгебра высказываний. Аксиоматика Исчисления высказываний.
Теоремы о дедукции и полноте исчисления высказываний

Тема 2. Логика предикатов (6 час.)

Алгебраические системы. Формулы логики предикатов. Истинность формулы в алгебраической системе

Тема 3. Фильтрованное произведение множеств (6 час.)

Фильтр. Ультрафильтр. Центрированная система множеств. Теорема об ультрафильтрах. Фильтрованное произведение множеств

Тема 4. Исчисление предикатов (6 час.)

Аксиоматика Исчисления предикатов. Теоремы о дедукции и Геделя полноте исчисления предикатов

Тема 5. Ультрапроизведения алгебраических систем (6 час.)

Фильтрованное произведение алгебраических систем. Теорема об обогащениях. Ультрапроизведение алгебраических систем. Основная теорема об ультрапроизведениях.

Тема 6. Полнота и компактность (6 час.)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

Обобщенная теорема о полноте. Фильтруемость и условная фильтруемость формул по фильтру. Теорема Лося. Теорема компактности

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные занятия (36 час.)

1 семестр (36 час.)

Занятие 1. Исчисление высказываний (6 час.)

Алгебра высказываний. Аксиоматика Исчисления высказываний. Теоремы о дедукции и полноте исчисления высказываний

Занятие 2. Логика предикатов (6 час.)

Алгебраические системы. Формулы логики предикатов. Истинность формулы в алгебраической системе

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

Занятие 3. Фильтрованное произведение множеств (6 час.)

Фильтр. Ультрафильтр. Центрированная система множеств. Теорема об ультрафильтрах. Фильтрованное произведение множеств

Занятие 4. Исчисление предикатов (6 час.)

Аксиоматика Исчисления предикатов. Теоремы о дедукции и Геделя полноте исчисления предикатов

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

Занятие 5. Ультрапроизведения алгебраических систем (6 час.)

Фильтрованное произведение алгебраических систем. Теорема об обогащениях. Ультрапроизведение алгебраических систем. Основная теорема об ультрапроизведениях.

Занятие 6. Полнота и компактность (6 час.)

Обобщенная теорема о полноте. Фильтруемость и условная фильтруемость формул по фильтру. Теорема Лося. Теорема компактности

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация».

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория моделей» 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 «Теория моделей»			
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 24

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Исчисление высказываний	способен к организации научно-исследовательских и научно- производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2); способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы (ПК-4)		ПР-4
2	Логика предикатов	способен к организации научно-исследовательских и научно- производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);	УО-4	
3	Фильтрованное произведение множеств	способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы (ПК-4)	УО-4	ПР-4
4	Исчисление предикатов	способен к организации научно-исследовательских и научно- производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);		ПР-4
5	Ультрапроизведения алгебраических	способен участвовать в проектировании предметной среды	УО-4	ПР-4

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

	систем	образовательной программы (ПК-4)		
--	--------	-------------------------------------	--	--

Типовые контрольные задания и вопросы к зачету представлены в Приложении 2.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Кейслер Г., Чэн Ч.Ч., Теория моделей, М.: Мир, 2005

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:81776&theme=FEFU>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сакс Д. Теория насыщенных моделей, М.: Мир, 1976

2. Роджерс Х. Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость, М.: Мир, 1987

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Интернет-ресурсы

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=177
Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.И. Основы теории групп. М. «Наука». 2009.– 310 с.
6. http://reslib.org/#!/book/Kolza_i_moduli/1195650/read/1 И. Ламбек. Кольца и модули. – Изд-во Мир, 1971.

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 36 часов аудиторных занятий. На 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 изучить пройденный материал, пользуясь методическими разработками и рекомендованной литературой. 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 «Теория моделей»			
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 24

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 «Теория моделей»			
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 24

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 «Теория моделей»
Направление подготовки: 01.04.01 «Математика»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2019**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение
1. Исчисление высказываний	20.9 - 27.9	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
2. Логика предикатов	27.9 - 04.10	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
3. Исчисление предикатов	05.10 - 12.10	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
4. Полнота и компактность	13.10 - 20.10	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
5. Ультрапроизведения алгебраических систем	20.10 – 20.11	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 «Теория моделей»			
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 24

Приложение 2

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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Теория моделей»
Направление подготовки: 01.04.01 «Математика»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Теория моделей»**

Код и формулировка компетенция	Этапы формирования компетенций
ПК-2 способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	Знает: классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации; основы исследовательской деятельности
	Умеет: выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
	Владеет: навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

ПК-4 Способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы	Знает: компоненты образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации предметной среды математики; научно-исследовательский и научно-образовательный потенциал конкретного региона, где осуществляется образовательная деятельность
	Умеет: обосновывать и включать научно-исследовательские и научно-образовательные объекты в образовательную среду и процесс обучения математике; использовать возможности социокультурной среды региона в целях достижения результатов обучения математике
	Владеет: умениями по проектированию элементов образовательной среды школьной математики на основе учета возможностей конкретного региона

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Исчисление высказываний	способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2); способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы (ПК-4)		ПР-4
2	Логика предикатов	способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным	УО-4	

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

		коллективом (ПК-2);		
3	Фильтрованное произведение множеств	способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы (ПК-4)	УО-4	ПР-4
4	Исчисление предикатов	способен к организации научно-исследовательских и научно- производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);		ПР-4
5	Ультрапроизведения алгебраических систем	способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы (ПК-4)	УО-4	ПР-4

II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Теория моделей»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-2 способен к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ	знает (пороговый уровень)	классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; профессиональную терминологию,	знание основных понятий и методов научных исследований в выбранной области математики	-способность наличие знаний основных понятий и методов научных исследований в выбранной области математики

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

дственн ых работ, к управле нию научным коллект ивом		способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональн ой коммуникации; основы исследовательск ой деятельности		
	умеет (продвинутый)	выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; 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 профессиональн ого мышления, необходимыми для адекватного	владение основными математическим и методами научных исследований	демонстрация использования основных математических методов научных исследований

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

		использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах		
ПК-4 Способен участвовать в проектировании предметной среды образовательной программы	знает (пороговый уровень)	компоненты образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации предметной среды математики; научно-исследовательский и научно-образовательный потенциал конкретного региона, где осуществляется образовательная деятельность	знание наиболее применяемых пакетов прикладных программ	наличие знаний наиболее применяемых пакетов прикладных программ
	умеет (продвинутый)	обосновывать и включать научно-исследователь	реализация математически сложных алгоритмов в	демонстрация современных методов и технологий

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

		ские и научно-образовательные объекты в образовательную среду и процесс обучения математике; использовать возможности социокультурной среды региона в целях достижения результатов обучения математике	современных программных комплексах	программирования с использованием сетей при реализации курсовых работ, ИДК и ВКР
	владеет (высокий)	умениями по проектированию элементов образовательной среды школьной математики на основе учета возможностей конкретного региона	использование методов и технологий программирования методами компьютерного и математического моделирования	навыками построения непротиворечивых математических теорий

Вопросы к зачету

1 семестр

1. Теорема о дедукции ИВ.
2. Теорема о полноте ИВ.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

3. Алгебраические системы. Формулы логики предикатов. Истинность формулы в алгебраической системе.
4. Фильтр. Ультрафильтр. Центрированная система множеств. Теорема об ультрафильтрах.
5. Теорема о дедукции ИП.
6. Теорема Геделя полноте ИП.
7. Фильтрованное произведение алгебраических систем.
8. Основная теорема об ультрапроизведениях.
9. Ультрапроизведение алгебраических систем.
10. Основная теорема об ультрапроизведениях.
11. Обобщенная теорема о полноте.
12. Фильтруемость и условная фильтруемость формул по фильтру.
13. Теорема Лося.
14. Теорема компактности.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

Примеры контрольных работ

Тема: Исчисление высказываний

Вариант 1.

Пусть Φ, Ψ, X, Θ - формулы исчисления высказываний. Построить вывод формулы исчисления предикатов из данного множества гипотез.

1. $\Phi \vee (\Phi \wedge \Psi) \vdash \Phi$
2. $\Phi \wedge \Psi \vdash \Phi \wedge (\neg \Phi \vee \Psi)$;
3. $\Phi \vee (\neg \Phi \wedge \Psi) \vdash \Phi \vee \Psi$;
4. $X \rightarrow \Phi, \Phi \rightarrow \Psi \vdash X \wedge \Theta \rightarrow \Psi \vee \neg \Theta$.

Тема: Исчисление предикатов

Вариант 1

Пусть Φ, Ψ, X, Θ - формулы исчисления предикатов. Построить вывод формулы исчисления предикатов из данного множества гипотез.

1. $\forall y \forall x \Phi(x, y) \mid \neg \forall y \exists z \Phi(y, z)$;
2. $\forall y \forall x \Phi(x, y) \mid \neg \forall y \exists x \Phi(y, x)$;
3. $\forall x \Phi(x, x) \mid \neg \exists y \exists z \Phi(y, z)$;
4. $\exists x \forall y \Phi(x, y) \mid \neg \exists z \Phi(z, z)$.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория моделей»			
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 24

Примеры индивидуальных домашних заданий

Тема: Логика предикатов

1. Построить подсистему алгебраической системы A , порожденную множеством X (через $P(B)$ обозначен булеан множества B , т.е. множество всех подмножеств множества B):

$$A = \langle \mathbb{N}; + \rangle, X = \{3, 72\};$$

2. Выписать все подформулы данной формулы сигнатуры $\Sigma = \{+, \cdot, \leq, 0\}$ и определить свободные и связанные переменные формулы:

$$\forall x((x + y \leq x) \wedge \neg (x = 0));$$

3. Написать формулу $\Phi(x)$, истинную в алгебраической системе $\langle \mathbb{N}; +, \cdot \rangle$, тогда и только тогда, когда

x – простое число.

4. Написать формулу Φ , такую что

$$\langle \mathbb{N}; + \rangle \models \Phi, \quad \langle \mathbb{Z}; + \rangle \not\models \Phi.$$

Тема: Ультрапроизведения алгебраических систем

1. Построить все ультрафильтры на множестве ω , содержащие 1 или 2.

2. Описать фильтрованное произведение унарных $\langle A_i; f \rangle (i \in \omega)$ по фильтру Фреше на ω , где $A_i = \{a_j \mid j \leq i\}$, $f(a_j) = a_{j+1}$ ($0 \leq j < i$) и $f(a_i) = a_0$.

3. Показать, что фильтрованное произведение частично упорядоченных множеств является частично упорядоченным множеством.

4. Показать, что декартово произведение двух полей не может быть полем.