

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра общей математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

21 мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
История и методология математики

Направление подготовки (специальности)
02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)
«Компьютерная математика»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 25 апреля 2024 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК
математического факультета
протокол № 9 от 3 мая 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса является краткое изложение основных фактов, событий и идей в ходе многовековой истории развития математики как в целом, так и отдельных ее разделов, знакомство с методологией: как частными методами, так и общими. Прослеживаются этапы зарождения математики, периодов бурного развития, современный этап развития математики. Описываются процессы образования новых направлений в математике, перспективы ее развития. Дается характеристика научного творчества наиболее выдающихся учёных, генераторов научных идей. Особое внимание уделяется развитию математики в России.

Дисциплина также выполняет и синтетическую функцию, являясь интеграционной. Она показывает связь между отдельными математическими разделами. Одной из основных задач курса является выработка у студентов представления о единстве и целостности математики, ее постоянном развитии, о существующих нерешенных проблемах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к дисциплинам обязательной части образовательной программы. Для изучения и освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих математических дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Дискретная математика». Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, могут использоваться при выполнении курсовых и дипломных работ, в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.	И-ОПК-2.1 Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках. И-ОПК-2.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности. И-ОПК-2.3 Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.	Знать: - исторические этапы развития математики, - основы её методологии, - перспективы развития. Уметь: - использовать частные и общие методы при решении профессиональных задач. Владеть: основами методологии математического познания.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **72** акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1.	Математика как наука. Место математики в классификации наук. Математические методы и модели в свете исторического развития.	1	2	2		1		3	Задания для самостоятельной работы
2.	Построение основ математической науки.	1	2	2				4	Задания для самостоятельной работы
3.	Математика Европы до 17 века	1	2	2				3	Задания для самостоятельной работы
4.	Создание математики переменных величин	1	2	2		1		3	Задания для самостоятельной работы
5.	Восемнадцатое столетие и начало девятнадцатого	1	2	2				3	Задания для самостоятельной работы
6.	Девятнадцатое столетие и начало двадцатого	1	2	2				3	Задания для самостоятельной работы
7.	Развитие математики в России. Математический Ярославль.	1	2	2		1		3	Задания для самостоятельной работы
8.	Современный этап развития математики.	1	2	2		1		3	Задания для самостоятельной работы
							0,3	10,7	Зачёт
	Итого		16	16		4	0,3	35,7	

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. Математика как наука. Место математики в классификации наук. Математические методы и модели в свете исторического развития.

Определение предмета математики. Математика в различных классификациях наук. Математические методы и модели.

Тема 2. Построение основ математической науки.

Математика Египта, Греции, Востока. Аксиоматический метод (геометрические аксиоматики Евклида, Гильберта, Лобачевского, аксиоматика теории множеств)

Тема 3. Математика Европы до 17 века.

Проективная геометрия. Проблема решения алгебраических уравнений. Формирование символики.

Тема 4. Создание математики переменных величин.

Декарт, Ньютон, Лейбниц. Развитие математического анализа.

Тема 5. Восемнадцатое столетие и начало девятнадцатого.

Эйлер, Лагранж, Даламбер. Зарождении топологии.

Тема 6. Девятнадцатое столетие и начало двадцатого.

Развитие теории множеств, дифференциальной геометрии. Неевклидовы геометрии.

Тема 7. Развитие математики в России. Математический Ярославль.

Средние века, эпоха Петра 1, 19-20 века. История ЯрГУ.

Тема 8. Современный этап развития математики.

Предмет математики. Задачи тысячелетия. Математика и другие науки.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Академическая лекция с элементами лекции-беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются: для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»

http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php

- Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>

- Электронная библиотечная система «Консультант студента»

<https://www.studentlibrary.ru>

- eLibrary.Ru — российская научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. В. Ф. Чаплыгин. История и методология математики. - Ярославль: ЯрГУ, 2007.

<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20070203.pdf>

б) дополнительная литература

1. Петров Ю. П. История и философия науки: математика, вычислительная техника, информатика - СПб., БХВ-Петербург, 2012

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор(ы) :

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей математики

Никулина Е.В.

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«История и методология математики»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

Практические задания для СРС

Задания по теме 1: Математика как наука. Место математики в классификации наук. Математические методы и модели в свете исторического развития.

1. Привести пять примеров различных математических моделей одного и того же объекта.
2. Построить классификацию геометрических наук.
3. Используя метод математической индукции, решить бесконечную систему дифференциальных уравнений.

Задания по теме 2: Построение основ математической науки.

1. Перечислить недостатки аксиоматики Евклида. Привести примеры.
2. Выполнить рисунок для аксиомы непрерывности Гильберта.
3. Привести три примера эквивалентов 5-го постулата.
4. Перечислить требования к системе аксиом. Пояснить.

Задания по теме 3: Математика Европы до 17 века.

1. Привести примеры геометрического способа решения алгебраических уравнений.
2. Методом Тарталья решить алгебраическое уравнение третьей степени.

Задания по теме 4: Создание математики переменных величин.

1. Провести сравнительный анализ теорий Ньютона и Лейбница.

Задания по теме 5: Восемнадцатое столетие и начало девятнадцатого.

1. Подготовить доклад на тему «Петербургский период жизни и творчества Эйлера. Ученики».

Задания по теме 6: Девятнадцатое столетие и начало двадцатого.

1. Ответить на вопросы:
 1. Что такое «первоначальное неопределяемое математическое понятие»? Примеры.
 2. Что лежит в основе сравнения двух бесконечных множеств? Можно ли сравнивать бесконечные множества?
 3. Как вы понимаете утверждение: Равномощность обладает свойствами рефлексивности, симметрии и транзитивности?
 4. Основатель теории множеств.
 5. Равномощны ли множества целых чисел и натуральных? Ответ обосновать.
 6. Чему равны мощности основных числовых множеств: натуральных чисел, целых, рациональных, иррациональных, действительных?
2. Провести сравнительный анализ геометрий: Евклида, Лобачевского, Римана.

Задания по теме 7: Развитие математики в России. Математический Ярославль.

1. Изучить список улиц г. Ярославля, выписать те из них, которые названы в честь математиков. Описать местоположение каждой улицы, вклад математика в науку.

Задания по теме 8: Современный этап развития математики.

Предмет математики. Задачи тысячелетия. Математика и другие науки.

1.Подготовить доклад на тему «Современные экономико-математические методы».

План доклада:

1. История возникновения метода.

2. Математический аппарат.

3. Круг задач.

Методы: линейное программирование, динамическое программирование, теория игр, сетевое планирование и управление, теория массового обслуживания.

Правила выставления оценки по результатам самостоятельных работ (1,2,3,4,6,7):

1.Отметка «отлично» выставляется если все задания выполнены верно, с подробными пояснениями.

2. Отметка «хорошо» ставится, если все задания выполнены верно, но есть погрешности в пояснениях или присутствует ошибка.

3. Отметка «удовлетворительно» - если выполнено более 50% по ставленным задач.

4. Отметка «неудовлетворительно» - если выполнено менее 50% поставленных задач.

Правила выставления оценки по результатам самостоятельных работ (5,8):

На доклад отводится 15 минут. Большую часть доклада должен занимать математический материал. Докладчик должен в нём разбираться: используемые в докладе понятия должны быть определены, решения задач подробно разобраны. Преподавателю доклад представляется в напечатанном виде. После доклада автор отвечает на вопросы аудитории, и ему выставляется отметка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица соответствия контрольных мероприятий, компетенций и индикаторов их достижения

Контрольное мероприятие	Индикатор освоения компетенции
<i>Работа на практических занятиях</i>	И-ОПК-2.1, И-ОПК-2.2, И-ОПК-2.3
<i>Задания для СРС-1,2,8</i>	И-ОПК-2.1, И-ОПК-2.2, И-ОПК-2.3
<i>Задания для СРС-3,4,5,7</i>	И-ОПК-2.1
<i>Задания для СРС-6</i>	И-ОПК-2.1, И-ОПК-2.3

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список теоретических вопросов к зачёту:

1.Математика как наука.

2.Место математики в классификации наук.

3.Математические методы и модели в свете исторического развития.

4.Построение основ математической науки. Математика Египта, Греции, Востока.

5.Аксиоматический метод (геометрические аксиоматики Евклида, Гильберта, Лобачевского, аксиоматика теории множеств)

6.Математика Европы до 17 века. Проективная геометрия.

7. Математика Европы до 17 века. Проблема решения алгебраических уравнений. Формирование символики.

8.Создание математики переменных величин.(Декарт, Ньютон, Лейбниц.)

9.Восемнадцатое столетие и начало девятнадцатого. (Эйлер, Лагранж, Даламбер. Зарождении топологии.)

10.Девятнадцатое столетие и начало двадцатого. Развитие теории множеств.

11.Развитие дифференциальной геометрии.

- 12.Неевклидовы геометрии.
- 13.Развитие математики в России.
- 14.Математический Ярославль.
- 15.Современный этап развития математики. (Предмет математики. Задачи тысячелетия. Математика и другие науки.)

3. Правила выставления оценки на зачёте

В конце семестра проводится зачётное мероприятия в виде беседы по одному теоретическому вопросу. Студент может получить одну из отметок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, который демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала и понятийным аппаратом дисциплины; осуществляет межпредметные связи; умеет связывать теорию с практикой. Студент дает развернутый, полный и четкий ответ на вопрос зачёта и дополнительные вопросы, соблюдает логическую последовательность при изложении материала. Грамотно использует терминологию.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, ответ которого в целом соответствуют указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов преподавателя или одна ошибка.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полный и последовательный ответ на вопрос зачёта и дополнительные вопросы, но при этом демонстрирует умение выделить существенные и несущественные признаки и установить причинно-следственные связи. Ответ излагается с использованием необходимой терминологии, но при этом допускаются ошибки в определении и раскрытии некоторых основных понятий, формулировке положений, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. При аргументации ответа студент не обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который демонстрирует разрозненные, бессистемные знания; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет соединять теоретические положения с практикой, не устанавливает межпредметные связи; допускает грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей; дает неполные ответы, логика и последовательность изложения которых имеют существенные и принципиальные нарушения, в ответах отсутствуют выводы. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял билет, но отвечать отказался.

Отметка за семестр выставляется с учётом выполнения всех самостоятельных работ в течение семестра и с учётом отметки, полученной на зачёте. Если не выполнена хотя бы одна самостоятельная работа, или выполнена на отметку «неудовлетворительно», или на зачёте получена отметка «неудовлетворительно», студент получает общую отметку «незачёт».

Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций

Пороговый уровень:

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии изученных разделов математики, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении практических задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать практические задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Описание процедуры выставления оценки

Оценка «незачёт» выставляется студенту, у которого формируемые дисциплиной элементы компетенций ОПК-2 сформированы ниже, чем на пороговом уровне. В противном случае студент получает «зачёт».

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «История и методология математики»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основные формы занятий курса «История и методология математики»: различные типы лекций и семинары. На занятиях используется материал, полученный преподавателем и студентами из большого числа источников и охватывающий огромный исторический период. Кроме этого, важны не только сами по себе факты конкретных математических открытий, но и их взаимосвязь, взаимосвязь различных разделов науки, влияние предшествующих достижений на дальнейшие открытия, знание постановок классических математических задач, парадоксов, уже разрешенных или пока ещё нет. Указанное говорит о том, что без руководящей роли преподавателя невозможно освоить дисциплину, и пропуски аудиторных занятий и невыполнение домашних заданий крайне нежелательны.

Очень важными в процессе освоения курса «История математики» окажутся: умение самостоятельно отбирать литературу, изучать математический материал, добросовестно готовиться к докладам.

Основные требования при подготовке к докладам: на доклад отводится примерно 15 минут, большую часть доклада занимает математический материал и только тот, в котором докладчик разобрался (используемые в докладе понятия должны быть определены, задачи разобраны), преподавателю доклад представляется в напечатанном виде. После доклада автор отвечает на вопросы аудитории, и ему выставляется отметка.

Заканчивается курс «История и методология математики» зачетом. Отметка «Зачет» выставляется по итогам выполненных самостоятельных заданий и зачётного мероприятия в конце семестра.