

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 математики

Направление подготовки (специальности)
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)
«Программирование, алгоритмы и анализ данных»

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. 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 и информатики в России.

Дисциплина также выполняет и синтетическую функцию, показывая 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 части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной. Курс направлен на формирование у студентов общей картины развития математики с древних времен и по настоящее время, умения проследить связи между отдельными разделами математики.

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 |
|--|--|--|
| Профессиональные компетенции | | |
| ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий. | И-ПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. И-ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. И-ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. | Знать: исторические этапы развития математики. Уметь: разрабатывать обзоры состояния математики на определенных этапах исторического развития. 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. | Вводная лекция: Математика как наука. Место математики в классификации наук. | 3 | 1 | | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 2. | Доклад по выбранной теме | 3 | | 1 | | | 1 | | 4 | Задания для самостоятельной работы |
| 3. | Зарождение математики | 3 | 1 | | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 4. | Построение основ математической науки | 3 | 1 | 2 | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 5. | Развитие математики на Востоке | 3 | 2 | 2 | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 6. | Математика в Европе в XII - XVI вв. | 3 | 2 | 2 | | | 1 | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 7. | Период создания математики переменных величин | 3 | 1 | 2 | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 8. | Математика в XVIII в, начале XIX в | 3 | 2 | 2 | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 9. | Математика начала XIX в. | 3 | 2 | 1 | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 10. | Развитие математики в России | 3 | 2 | 2 | | | 1 | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 11. | Математика XX столетия | 3 | 1 | 1 | | | | | 2 | Задания для самостоятельной работы |
| 12. | Современное состояние математической науки | 3 | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | Задания для самостоятельной работы |
| | | | | | | | | 0,3 | 10,7 | Зачёт |
| | Итого | | 16 | 16 | | | 4 | 0,3 | 35,7 | |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Вводная лекция: Математика как наука

Место математики в ряду других наук. Предмет и методы математики.

Раздел 3. Зарождение математики

(Египет, Месопотамия). Период накопления математических знаний.

Раздел 4. Построение основ математической науки

Древняя Греция. Аксиоматическое построение математики, появление дедуктивного метода рассуждений. Фалес, Пифагор, Архимед, Диофант. "Начала" Евклида.

Раздел 5. Развитие математики на Востоке

Китай, Индия, Средняя Азия

Раздел 6. Математика в Европе в XII - XVI вв.

Действия с дробными показателями, алгебраическая символика, тригонометрия, проблема решения алгебраических уравнений.

Раздел 7. Период создания математики переменных величин

Галилей, Кавальери, Торичелли, Валлис, их вклад в математику переменных величин и исчисления бесконечно малых. Создание аналитической геометрии (П.Ферма, Р.Декарт, Б.Паскаль) и возникновение дифференциального и интегрального исчислений (Барроу, Гук, Ньютон, Лейбниц).

Раздел 8. Математика в XVIII в., начале XIX в.

Развитие математического анализа, алгебры, вариационного исчисления, теории дифференциальных уравнений (Л.Эйлер, Ж.Л.Лагранж, П.С.Лаплас, Ж.Л.Даламбер).

Раздел 9. Математика в XIX в.

Вклад К.Ф.Гаусса в развитие теории чисел, математического анализа, геометрии. Роль Н.Руффини, Н. Абеля, Э.Галуа в создании современной алгебры, Г.Ф.Римана в пересмотре геометрических представлений. Развитие математического анализа О.Коши и К.Вейерштрассом.

Раздел 10. Развитие математики в России.

От Кирика Новгородца до Эйлера. Вклад Н.И.Лобачевского, М.В.Остроградского, С.В.Ковалевской, П.Л.Чебышева, А.М.Ляпунова и др.

Раздел 11. Математика начала XX столетия.

Д.Гильберт, Г.Кантор, Р.Дедекинд. Пересмотр основ математики.

Раздел 12. Современное состояние математической науки.

Вклад российских математиков П.С.Александрова, И.М.Виноградова, А.Н.Колмогорова, А.И.Мальцева, С.Л.Соболева, П.С.Урысона. Задачи тысячелетия.

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:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

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>

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
2. О. Д. Максимова, Д. М. Смирнов. История математики: учебное пособие для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2022. <https://urait.ru/viewer/istoriya-matematiki-494207>

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.

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 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**

Задания для самостоятельной работы

Задания по теме № 1

- Привести примеры различных классификаций наук.
- Различные подходы к определению предмета математики.

Задания по теме № 2

Подготовка доклада по одной из выбранных тем. Краткая биография и научные достижения одного из великих математиков:

Фалес, Пифагор, Архимед, Аполлоний, Евклид, Евдокс, Птолемей, Диофант, Тарталья, Кардано, Феррари, Виета, Ферма, Галилей, Кеплер, Бойль, Гук, Гюйгенс, Паскаль, Кавальери, Декарт, Ньютон, Лейбниц, Бернулли, Эйлер, Даламбер, Лагранж, Лапас, Клеро, Галуа, Лобачевский, Пифагор, Эйлер, Гаусс, Ферма, Чебышев, Адамар, Валле-Пуссен, Ферма, Паскаль, Гаусс, Лаплас, Ляпунов, Марков, Кантор, Евклид, Лобачевский, Риман, Лакруа, Фурье, Лобачевский, Дирихле

Задания по теме № 3

- Определение аликвотной дроби.
- Представить число 1 в виде сумм различных аликвотных дробей.
- Задача: Митя обнаружил, что $1/n$ часть класса написала работу лучше, чем он, а $1/(n-1)$ часть хуже него. Сколько человек в классе, если с данным результатом работу написал только Митя?
- За какое время удваивается сумма денег, ссуженная под 20 % годовых?

Задания по теме № 4

- Доказать теорему Пифагора одним из способов. Сформулировать обратную.
- Доказать иррациональность числа $\sqrt{3}$.
- Выписать названия правильных многогранников, подсчитать число вершин, ребер, граней.

Задания по теме № 5

- Используя метод ложных положений, решить задачу. 9 слитков золота весят столько же, сколько 11 слитков серебра. Если поменять местами 2 слитка, то веса будут отличаться на 13 ланов (16 ланов равны 1 цзиню). Найти вес каждого слитка в цзинях.

Задания по теме № 6

- Задачи на применение теоремы Виета.

Задания по теме № 7

- выписать: определения (флюенты, флюксии, алгебраической кривой, треугольника Паскаля), разложения основных элементарных функций в ряд, правило Лопиталя.

Задания по теме № 8

- Задача на правило отыскания условного экстремума.

Задания по теме № 9

- 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 № 10

- Описать модели Клейна, Пуанкаре геометрии Лобачевского.

Задания по теме № 11

- Описать проблему континуум-гипотезы.

- Какова мощность точек множества отрезка $[a, b]$?
- Какова мощность алгебраических чисел?
- Примеры счетных множеств, бинарных отношений, отношений эквивалентности на множестве, сюръекции, но не инъекции, инъекции, но не сюръекции и т.п.

Задания по теме № 12

- Составить список учёных, причастных к формулировке и доказательству задач тысячелетия. Список должен включать годы жизни учёного, область математики, к которой относится соответствующая задача.

Таблица соответствия контрольных мероприятий, компетенций и индикаторов их достижения

| <i>Контрольное мероприятие</i> | <i>Индикатор освоения компетенции</i> |
|--|---------------------------------------|
| <i>Работа на практических занятиях</i> | И-ПК – 1.1, И-ПК – 1.2, И-ПК – 1.3 |
| <i>Задания для СРС-1,2, 11</i> | И-ПК – 1.1, И-ПК – 1.2, И-ПК – 1.3 |
| <i>Задания для СРС-3,4,5,6,7,8, 10</i> | И-ПК – 1.1, И-ПК – 1.3 |
| <i>Задания для СРС-9, 12</i> | И-ПК – 1.1, И-ПК – 1.2 |

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

Список теоретических вопросов к зачету:

1. Математика Древнего Египта
2. Математика Древней Греции
3. Математика Китая (Ч.Цань)
4. Математика Индии
5. Математика Средней Азии (Хорезми, Бируни, Хайям, ал-Каши)
6. Математика Европы до 16 в. (Северин, Герберт, Фибоначчи, Штифель)
7. Итальянские математики в 16 в. (Ферро, Кардано, Тарталья, Феррари)
8. Математика переменных величин
9. 18 век – начало 19-го (Эйлер, Лагранж, Лаплас, Даламбер, Клеро)
10. Галуа, Лобачевский, Риман
11. Математика России (от средневековья до реформы Петра I)
12. Великие иностранцы-математики в России
13. Математический Ярославль, история ЯрГУ
14. Задачи тысячелетия

Примерные варианты билетов для зачёта:

1

1. Задачи тысячелетия.
2. Если некоторое число умножить на 5, от произведения отнять треть произведения, остаток разделить на 10 и к полученному числу прибавить последовательно одну треть, одну вторую и одну четвертую часть первоначального числа, то получится 68. Какое это число? (решить с помощью фальшивого правила)

2

1. Математика России (от средневековья до реформы Петра I).
2. Спросил некто учителя: сколько у тебя в классе учеников, так как хочу отдать к тебе в учение своего сына. Учитель ответил: если придет еще учеников столько же, сколько имею, и полстолько и четвертая часть и твой сын, тогда будет у меня учеников 100. Спрашивается, сколько было у учителя учеников? (решить с помощью фальшивого правила)

3

1. Математика Средней Азии (Хорезми, Бируни, Хайям, ал-Каши).
2. Описать алгоритм построения с помощью циркуля и линейки отрезок длиной $\frac{\sqrt{15} + 1}{3}$.

4

1. Математика переменных величин.
2. Есть кадамба цветок,
На один лепесток
Пчелок пятая часть опустилась.
Рядом тут же росла
Вся в цвету сименгда,
И на ней третья часть поместилась.
Разность их ты найди,
Ее трижды сложи
И тех пчел на кутай посади.
Только две не нашли
Себе места нигде,
Все летали то взад, то вперед и везде
Ароматом цветов наслаждались.
Назови теперь мне,
Подсчитавши в уме,
Сколько пчелок всего здесь собралось? (решить с помощью фальшивого правила)

5

1. Математика Древней Греции.
2. Дан куб. Рассмотрим поверхность куба, вырежем на верхней грани квадрат, меньший по размеру, чем сама грань-квадрат. Для полученной фигуры проверить теорему Эйлера.

6

1. Математика Китая (Ч.Цань)
2. Написать шестое пирамидальное треугольное число

3. Правила выставления оценки на зачёте

На подготовку к ответу дается 45 минут. Билет включает один теоретический вопрос и задачу, которую надо решить одним из исторических методов.

За ответ студент получает одну из отметок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». По итогам мероприятия в случае первых трёх отметок студент получает «зачёт», в противном случае – «незачёт».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, который решил задачу и 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 билета 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 и в решении задачи имеют место отдельные

неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов преподавателя.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полный и последовательный ответ на вопрос билета 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, но при этом он решил задачу.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который не решил задачу или решил, но при этом 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.

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 ПК-1 сформированы ниже, чем на пороговом уровне. В противном случае студент получает «зачёт».

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «История математики»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основные формы занятий курса «История 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 математики» зачетом. Отметка «Зачет» выставляется по итогам выполненных самостоятельных заданий и зачётного мероприятия в конце семестра.