

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кубанский государственный университет»  
факультет математики и компьютерных наук



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качественному образованию – первый  
проректор

Хагуров Т. А.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.16 ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика

Направленность (профиль): Вычислительная математика

Форма обучения: очная

Квалификация: магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «История и методология математики» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил: доктор пед. наук, доцент  
Лазарев В.А.



Рабочая программа дисциплины История и методология математики утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол № 11 от «20» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Математики и компьютерных наук протокол № 3 от «12» мая 2021 г.  
Председатель УМК факультета Шмалько С.П.



Рецензенты:

Барсукова В.Ю., канд. физ-мат. наук, доц., зав. кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ

Добровольская Н.Ю., доцент кафедры информационных технологий КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Сообщение обучающимся знаний об основных этапах развития математики в её взаимосвязях с естествознанием, техникой и философией в контексте социальной истории, о важнейших фактах её истории (открытиях, теориях, концепциях, биографиях крупнейших учёных, институтах, международных научных связях, изданиях, съездах и т.д.), выработка у обучающегося общего взгляда на математику как на единую науку, различные части которой связаны логически и исторически.

### 1.2 Задачи дисциплины

1. оценить роль математики в развитии общества и красоту её достижений, почувствовать характер математического творчества (восхитившись её создателями), познакомиться с предметом и концепцией и методом современной математики;
2. проанализировать, каков исторический путь отдельных математических дисциплин и теорий, в какой связи с потребностями людей и задачами других наук шло развитие математики;
3. установить связи между различными разделами математики.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и методология математики» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач. Для успешного освоения дисциплины магистрант должен владеть обязательным минимумом содержания основных образовательных программ по математике и информатике для бакалавров.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

| Код и наименование индикатора                                                                                                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики</b>                                                                           |                                                                                                                                   |
| ОПК-1.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, программирования и информационных технологий | Знает: Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем математики |
|                                                                                                                                                                                                      | Умеет: использовать знания и практический опыт в профессиональной деятельности.                                                   |
|                                                                                                                                                                                                      | Имеет навыки: решения актуальных и значимых проблем математики                                                                    |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы                                                    |                                      | Всего часов | Семестры (часы) |          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-----------------|----------|----------|----------|
|                                                                       |                                      |             | 4               |          |          |          |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                |                                      | <b>16,2</b> | <b>16,2</b>     |          |          |          |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    |                                      | <b>16</b>   | <b>16</b>       |          |          |          |
| Занятия лекционного типа                                              |                                      | 8           | 8               | -        | -        | -        |
| Лабораторные занятия                                                  |                                      | -           | -               | -        | -        | -        |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                                      | 8           | 8               | -        | -        | -        |
|                                                                       |                                      | -           | -               | -        | -        | -        |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                        |                                      | <b>0,2</b>  | <b>0,2</b>      |          |          |          |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 |                                      | -           | -               | -        | -        | -        |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        |                                      | 0,2         | 0,2             | -        | -        | -        |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           |                                      | <b>55,8</b> | <b>55,8</b>     |          |          |          |
| Курсовая работа                                                       |                                      | -           | -               | -        | -        | -        |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                                      | 15          | 15              | -        | -        | -        |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                                      | 25          | 25              | -        | -        | -        |
| Реферат                                                               |                                      | 10          | 10              | -        | -        | -        |
|                                                                       |                                      |             |                 |          |          |          |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      | 15,8        | 15,8            | -        | -        | -        |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                                      |             |                 |          |          |          |
| Подготовка к экзамену                                                 |                                      | -           | -               | -        | -        | -        |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>       | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>16,2</b> | <b>16,2</b>     |          |          |          |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>        |          |          |          |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре:

| №  | Наименование разделов (тем)                                               | Количество часов |                   |          |    |                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|----|----------------------|
|    |                                                                           | Всего            | Аудиторная работа |          |    | Внеаудиторная работа |
|    |                                                                           |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР |                      |
| 1. | Методология научного исследования                                         | 12               | 1                 | 1        |    | 10                   |
| 2. | История развития методологии математики                                   | 12               | 1                 | 1        |    | 10                   |
| 3. | Период современная математика (XIX – XXI в.)                              | 12               | 1                 | 1        |    | 10                   |
| 4. | Период «машинной математики»                                              | 12               | 1                 | 1        |    | 10                   |
| 5. | Методология математического моделирования                                 | 7                | 1                 | 1        |    | 5                    |
| 6. | Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ)                                   | 7                | 1                 | 1        |    | 5                    |
| 7. | Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса | 9,8              | 2                 | 2        |    | 5,8                  |
|    | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                                       | <b>71,8</b>      | <b>8</b>          | <b>8</b> |    | <b>55,8</b>          |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР)                                     |                  |                   |          |    |                      |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                                            | 0,2              |                   |          |    | 0,2                  |
|    | Подготовка к текущему контролю                                            |                  |                   |          |    |                      |
|    | <b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>                                   | <b>72</b>        | <b>8</b>          | <b>8</b> |    | <b>56</b>            |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Форма текущего контроля |
|----|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                       |
| 1. | Методология научного исследования             | Методология как система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе. Методы, принципы и средства исследования науки. Взаимодействие основных видов познавательной деятельности. Уровни научного познания и основные концепции, и их роль в научном познании. Научные революции и типы научной рациональности. Структура научного знания. Функции научного исследования. Знать, чтобы предвидеть. | Реферативный доклад     |
| 2. | Историческое развитие методологии математики. | Основные этапы развития математики: взгляды на периодизацию А.Н.Колмогорова и А.Д.Александрова. Период накопления начальных математических сведений. Формирование первичных математических понятий, Формирование математики как науки. Период математики постоянных                                                                                                                                                                                                          | Реферативный доклад     |

|    |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|    |                                                                | <p>величин. Период математики переменных величин в XVII – XIX вв.</p> <p>Основные этапы жизни математического сообщества в XX в., проблемы Гильберта, теория множеств и основания математики, соединение электроники и логики.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| 3. | Период современная математика (XIX – XXI вв.).                 | <p>Методология математики этого периода. Расширение предмета математических исследований, необходимость логического анализа большого фактического материала и объединение его с новых точек зрения. Вопросы обоснования математики. Теоретико-множественная концепция строения математической теории и логические средства её развития, математика и информатика. Разногласия по вопросу о том, что такое математическое доказательство. Математика как создание логически очевидных конструкций. Математика как создание интуитивно и алгоритмически очевидных конструкций. Математика как создание формально непротиворечивых конструкций. Математика как инструмент познания мира. Аксиоматический метод и методы математического моделирования.</p> | Реферативный доклад |
| 4. | Период «машинной математики» по периодизации А.Д.Александрова. | <p>Математическое моделирование – от моделей Солнечной системы до экономических и биологических задач, исследования А.А.Самарского. Проблема автоматизации сложных вычислений (проектирование самолётов, атомная физика и др.). История прикладной математики. Развитие вычислительной математики. Этапы развития вычислительной техники. Этапы развития программного обеспечения. Развитие языков программирования, элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Internet как феномен современной культуры. Суперкомпьютеры, параллелизация вычислений. Сети и распределённая обработка информации. Новые информационные технологии: искусственный интеллект и его приложения.</p>                                                                    | Реферативный доклад |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|----|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 5. | Методология математического моделирования. | <p>Классификация видов моделирования, место метода математического моделирования в методологической цепочке взаимосвязей конкретной естественной дисциплины и абстрактного математического аппарата. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их компьютерная реализация. Методика разработки и компьютерной реализации моделей. Точность моделей, их идентификация, адекватность, робастность, верификация, вычислительный эксперимент. Методы планирования эксперимента. Получение и интерпретация результатов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретнодетерминированные модели (F-схемы). Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы). Регрессионные модели (линейная регрессия, нелинейное оценивание, множественная регрессия). Основные структурные элементы математической модели: геометрический (координатные системы и типы геометрических пространств, их базис и размерность), аналитический (типы системы уравнений движения в широком смысле), алгебраический (группы допустимых преобразований пространства модели и их инварианты).</p> | Реферативный доклад |
| 6. | Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ).   | <p>Проведение натурного эксперимента. Построение математической модели. Выбор и применение численного метода для нахождения решения. Обработка результатов вычислений. Сравнение с результатами натурного эксперимента. Принятие решения о продолжении натуральных экспериментов. Продолжение натурного эксперимента для получения данных, необходимых для уточнения модели. Накопление экспериментальных данных. Построение математической модели. Автоматическое построение программной реализации математической модели. Автоматизированное нахождение численного решения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Реферативный доклад |

|    |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|    |                                                                            | Автоматизированное преобразования вычислительных результатов в форму, удобную для анализа. Принятие решения о продолжении натурных экспериментов.                                                                                                                                                  |                     |
| 7. | Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса. | Построение математической модели. Преобразование математической модели. Планирование вычислительного эксперимента. Построение программной реализации математической модели. Отладка и тестирование программной реализации. Проведение вычислительного эксперимента. Документирование эксперимента. | Реферативный доклад |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

| №  | Наименование раздела (темы)                    | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Форма текущего контроля |
|----|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                       |
| 1. | <i>Методология научного исследования</i>       | Методология как система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе. Методы, принципы и средства исследования науки. Взаимодействие основных видов познавательной деятельности. Уровни научного познания и основные концепции, и их роль в научном познании. Научные революции и типы научной рациональности. Структура научного знания. Функции научного исследования. Знать, чтобы предвидеть             | Реферативный доклад     |
| 2. | <i>История развития методологии математики</i> | Основные этапы развития математики: взгляды на периодизацию А.Н.Колмогорова и А.Д.Александрова. Период накопления начальных математических сведений. Формирование первичных математических понятий, Формирование математики как науки. Период математики постоянных величин. Период математики переменных величин в XVII – XIXвв. Основные этапы жизни математического сообщества в XX в., проблемы Гильберта, теория множеств и основания математики, соединение электроники и логики. | Реферативный доклад     |
| 3. | <i>Период современная</i>                      | Методология математики этого периода. Расширение предмета математических исследований, необходимость логического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Реферативный доклад     |



|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <i>математика (XIX–XXI в.)</i>                      | <p>большого фактического материала и объединение его с новых точек зрения. Вопросы обоснования математики. Теоретико-множественная концепция строения математической теории и логические средства её развития, математика и информатика. Разногласия по вопросу о том, что такое математическое доказательство. Математика как создание логически очевидных конструкций. Математика как создание интуитивно и алгоритмически очевидных конструкций. Математика как создание формально непротиворечивых конструкций. Математика как инструмент познания мира. Аксиоматический метод и методы математического моделирования.</p>                                                       |                     |
| 4. <i>Период «машинной математики»</i>              | <p>Математическое моделирование – от моделей Солнечной системы до экономических и биологических задач, исследования А.А.Самарского. Проблема автоматизации сложных вычислений (проектирование самолётов, атомная физика и др.). История прикладной математики. Развитие вычислительной математики. Этапы развития вычислительной техники. Этапы развития программного обеспечения. Развитие языков программирования, элементной базы, архитектуры и структуры ЭВМ. Internet как феномен современной культуры. Суперкомпьютеры, параллелизация вычислений. Сети и распределённая обработка информации. Новые информационные технологии: искусственный интеллект и его приложения.</p> | Реферативный доклад |
| 5. <i>Методология математического моделирования</i> | <p>Комбинированные модели (А-схемы). Регрессионные модели (линейная регрессия, нелинейное оценивание, множественная регрессия). Основные структурные элементы математической модели: геометрический (координатные системы и типы геометрических пространств, их базис и размерность), аналитический (типы системы уравнений движения в широком смысле), алгебраический (группы допустимых преобразований пространства модели и их инварианты).</p>                                                                                                                                                                                                                                   | Реферативный доклад |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 6. <i>Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ)</i>                                   | Накопление экспериментальных данных. Построение математической модели. Автоматическое построение программной реализации математической модели. Автоматизированное нахождение численного решения. Автоматизированное преобразования вычислительных результатов в форму, удобную для анализа. Принятие решения о продолжении натурных экспериментов. | Реферативный доклад |
| 7. <i>Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса</i> | Построение математической модели. Преобразование математической модели. Планирование вычислительного эксперимента. Построение программной реализации математической модели. Отладка и тестирование программной реализации. Проведение вычислительного эксперимента. Документирование эксперимента.                                                 | Реферативный доклад |

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Курсовые работы не предусмотрены.*

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Наименование раздела                                           | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1. | Методология научного исследования                              | <p>Ясницкий Л.Н. Современные проблемы науки : учебное пособие для студентов вузов / Ясницкий, Леонид Нахимович, Т. В. Данилевич ; Л. Н. Ясницкий, Т. В. Данилевич. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.</p> <p>1) Операционная система MS Windows.<br/> 2) Интегрированное офисное приложение MS Office.<br/> 3) Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет. 4) Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2011 Professional, (MathSoft Inc., USA).<br/> 5) Maple V Power Edition ver. 10.0, (Maple Waterloo Inc., Canada).<br/> 6) Statistica ver.8.0, (StatSoft Inc., USA).</p> |
| 2. | Историческое развитие методологии математики.                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. | Период современная математика (XIX – XXI вв.).                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4. | Период «машинной математики» по периодизации А.Д.Александрова. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5. | Методология математического моделирования.                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6. | Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ).                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса. | 7) Интерактивная среда COMSOL MultiPhysics 4.0 (COMSOL Reaction Engineering Lab, или FEMLab) для моделирования и расчётов научных и инженерных задач.<br>8) Пакет Model Vision Studium (MVS).<br>9) Пакет FreeFEM+. |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся:

- Практическая работа с элементами исследования.
- Лабораторная работа в компьютерном классе, компьютерная технология обучения.
- Метод проектов.
- Поисковый, эвристический метод.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

**Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины**

**Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

| №<br>п<br>/<br>п | Код и<br>наименование<br>индикатора                                                                                                                                                                  | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование оценочного<br>средства |                                 |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Текущий<br>контроль                 | Промежуточ<br>ная<br>аттестация |
| 1                | ОПК-1.1 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, программирования и информационных технологий | Знает: Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем математики<br>Умеет: использовать знания и практический опыт в профессиональной деятельности.<br>Имеет навыки: решения актуальных и значимых проблем математики | Реферативный доклад                 | Вопрос на зачете 1- 62          |

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения студентами дисциплины «История и методология математики». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционных технологий оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по практической работе.

#### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

1. Прокомментируйте статью А.Н. Колмогорова «Математика» - периодизация истории математики, особенности исторического подхода. Сравните периодизацию А.Н.Колмогорова и А.Д.Александрова.
2. Философия науки - и математики - К. Поппера (по его работе «Логика и рост научного знания»).
3. Философия математики Л.Витгенштейна.
4. Концепция науки и техники - и математики - М. Хайдеггера («Время и бытие», «Новая технократическая волна на Западе»).
5. Различные взгляды на причины «греческого чуда».
6. Полемика вокруг учения о бесконечно малых в XVIII и XIX веках, «нестандартный» анализ.

7. Сравнительный анализ философских (концептуальных) оснований теории множеств и теории категорий.
8. А.Н.Крылов и его взгляды на математику «для геометров и инженеров». Соотношение математики и физики в истории мысли.
9. Разногласия по вопросу о том, что такое математическое доказательство.
10. «Неофициальная» наука и псевдонаука.
11. Можно ли говорить о соотношении априорной и апостериорной информации в математическом познавательном процессе?
12. Сравнительный анализ философских (концептуальных) оснований интуиционизма, конструктивизма, ультра-интуиционизма.
13. Возражения и дополнения? Бурбаки Н. Архитектура математики.
14. Возражения и дополнения? Вейль Г. Математический способ мышления.
15. Возражения и дополнения? Катречко С.Л. Бурбакистская парадигма математики.
16. Возражения и дополнения? Катречко С.Л. К вопросу об «априорности» математического знания.
17. Возражения и дополнения? Новиков С.П. Математика на пороге 21 века.
18. Возражения и дополнения? Гильберт Д. Математическое мышление.
19. Возражения и дополнения? Китчер Ф. Математический натурализм.
20. Возражения и дополнения? Харди Г.Г. Апология математика.
21. Возражения и дополнения? Арнольд В.И. Выживет ли математика?
22. Возражения и дополнения? Хьюбнер К. Критика научного знания.
23. Pro & Contra. Прокомментируйте: ВПК как организатор и вдохновитель математических побед.
24. Pro & Contra. Прокомментируйте риторический вопрос: Переход от научнотехнического к технологическому во второй половине XX века – венец или конец науки?
25. Pro & Contra. Прокомментируйте: Нанотехнологии - научный «коммунизм» 21 века.
26. Pro & Contra. Прокомментируйте: Отделение богословия в Академии наук.
27. Pro & Contra. Прокомментируйте: Математика – часть физики, эксперименты в которой очень дешевы.
28. Философская концепция науки - и математики - (концепция «социальных эстафет») М.А. Розова
29. Альтернативы теоретико-множественной парадигме в математике.
30. «Коперниканский переворот» Канта. Кантовская схема познавательного - математического - процесса (по работам Канта «Критика чистого разума», «Критика способности суждения» + М. Хайдеггер Кант и проблема метафизики; Ю.М. Бородай Теория познания и воображение).
31. Шафаревич И.Р. Основные понятия алгебры: методологические вопросы математики.
32. Наука — одна из форм общественного сознания, в чем специфика математики как науки и от чего зависит прогресс развития математики; с чем связан бурный прогресс в той или иной области математики?
33. Почему за последнее столетие наиболее эффективно развивалась математика в определённых странах, таких как: СССР (Россия), США, Франция; и как измеряется эффективность развития науки (математики)? (В нобелевских премиях не пройдет!).

34. В какой мере потребности практики оказывают влияние на прогресс развития отдельных разделов математики? А как насчёт «Теории чисел»?
35. Как объяснить сравнительно эффективное развитие математики в СССР, несмотря на отсутствие явных правовых и экономических механизмов, содействующих внедрению теории в практику?
36. Андрей Николаевич Колмогоров и Павел Сергеевич Александров – уникальное явление русской культуры, её национальное достояние.
37. Создание теории вероятностей. Московская школа теории вероятностей.
38. Вклад российских ученых в теорию вероятностей.
39. Изменение структуры математики и её приложений с появлением ЭВМ, (выход на передний план дискретных методов математического исследования, значение машинной математики и др.).
40. "Уметь дать направление – признак гениальности": разработки Сергея Алексеевича Лебедева и его учеников.
41. Вопросы методологии математики: гипотезы, законы и факты; методы математики.
42. Вопросы методологии математики: структура, движущие силы, принципы и закономерности.
43. Аксиоматическая теория множеств и разрешение известных парадоксов. Некоторые варианты аксиоматизации теории множеств (система Цермело-Френкеля, система фон Неймана, Бернаиса, К.Гёделя). Логические средства развития математических теорий.
44. Вопросы логики у Э.Бореля, Р.Бэра, Ж.Адамара, А.Лебега. Формальная логика и интуиционистская логика Брауэра.
45. Три знаменитые задачи древности как стимул различных разделов математики. 46. Кватернионы и гиперкомплексные числа (У.Р.Гамильтон, Г.Грассман, Г.Фробениус).
47. Аксиоматизация алгебры (Дж.Булль, Р.Дедекинд, Д.Гильберт, Э.Нетер, Э.Артин, О.Ю.Шмидт, А.Г.Курош) и новый подход к предмету алгебры – множества с аксиоматически заданными на них алгебраическими операциями.
48. Формирование векторного и тензорного анализа.
49. Необходимость и реформа математического анализа в трудах О.Коши, Б.Больцано, Н.Абеля, К.Гаусса и К.Вейерштрасса.
50. Построение теории вещественных чисел (Р.Дедекинд, Г.Кантор и К.Вейерштрасс).
51. Интегралы Римана и Дарбу, классы интегрируемых функций (Б.Риман, Г.Дарбу, Г.Асколи, Г.Смит и П. дю Буа-Реймон, Г.Лебег).
52. Уравнения математической физики: Парижская и Петербургская научные школы (С.Пуассон, И.Фурье, О.Коши, В.Я.Буняковский, М.В.Остроградский, В.А.Стеклов). Школы Германского союза (Л.Дирихле, Б.Риман, Ф.Нейман, их ученики, К.Гаусс в сотрудничестве с Г.Вебером, Г.Шварц, Д.Гильберт, Р.Курант). Учёные Англии (Дж.Грин, Г.Стокс, У.Томсон, В.Р.Гамильтон, Дж.Максвел). Французские математики (А.Пуанкаре, Э.Пикар, Э.Гурса, Ж.Адамар).
53. Вклад российской школы в области уравнений математической физики (А.М.Ляпунов, В.А.Стеклов, С.Н.Бернштейн, Н.М.Гюнтер, А.Н.Крылов, В.И.Смирнов, И.Г.Петровский, М.А.Лаврентьев, М.В.Келдыш, Л.С.Соболев, А.Н.Тихонов и др.).

54. Внедрение в теорию дифференциальных уравнений теоретико-групповых представлений (С.Ли, А.Пуанкаре) и создание качественных методов (топологические методы А.Пуанкаре, теория устойчивости А.М.Ляпунова).
55. Вклад математиков России в развитие теории дифференциальных уравнений (О.В.Ковалевская, В.А.Стеклов, А.Н.Крылов, А.М.Ляпунов, В.В.Степанов, Н.Н.Боголюбов, И.Г.Петровский и др.).
56. Топология: начало «комбинаторных», «гомологических» и «гомотопических» методов в работах Р.Римана и А.Пуанкаре; их разработка Л.Брауэром, О.Вебленом, Дж.Александром, С.Лефшетцем, Г.Хопфом.
57. Построение теории общих топологических пространств (М.Фреше, Ф.Хаусдорф, П.С.Урысон, П.С.Александров, А.Н.Тихонов, Л.С.Понтрягин); применение топологических методов в анализе (Г.Биркгоф, М.Морс, Ю.Шаудер, Л.А.Люстерник).
58. Связь теории функций комплексного переменного с другими разделами математики через внесение в неё понятий из теории множеств, из теории функций действительного переменного, теории групп и топологии, подвергшихся глубокому логическому анализу и уточнению.
59. Становление и развитие функционального анализа, влияние теории функций действительного переменного и теории множеств на его методы.
60. Вычислительная математика: выделение самостоятельной ветви математики – численные методы анализа.
61. Возрастающая роль дискретной математики в её приложениях, появление её новых разделов.
62. Разрешимые и неразрешимые алгоритмические проблемы. Логика предикатов и её законы; теорема Гёделя о полноте исчисления предикатов. Теорема Мальцева о компактности и её приложения. Теорема Гёделя о неполноте арифметики и программа формализации Гильберта.

#### **Критерии оценивания по зачету:**

– «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает формы практического применения изучаемого материала, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять изучаемый материал, иллюстрируя его примерами;

– «не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по изучаемому материалу, имеет довольно ограниченный объем знаний изучаемого программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление

информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1) Яшин, Б.Л. Математика в контексте философских проблем : учебное пособие / Б.Л. Яшин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 110 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-5078-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=358167>

2) Ракитов, А.И. Философские проблемы науки / А.И. Ракитов. - Москва : ДиректМедиа, 2014. - 271 с. - ISBN 978-5-4458-5889-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223222>

3) Мейдер, В.А. Философские проблемы математики: Математика как наука гуманитарная [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Мейдер. — М. : ФЛИНТА, 2014. — 137 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51866> 4) Философия науки : учебник для магистратуры / А. И. Липкин [и др.] ; под ред. А. И. Липкина. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 512 с. — (Серия : Магистр). — ISBN 978-5-534-01198-2. — Режим доступа: <https://biblioonline.ru/book/B24AD3C5-604D-438C-9CAF-643BA58041FD/filosofiya-nauki>

4) Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>

5) Губарь, Ю.В. Введение в математическое моделирование / Ю.В. Губарь ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 153 с. : табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233992>

6) Писаревский, Б.М. О математике, математиках и не только [Электронный ресурс] / Б.М. Писаревский, В.Т. Харин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97421>

### **5.2. Периодическая литература**

1. Перечень печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>

2. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>



3. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);

9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

#### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины. Они дополняются практическими занятиями, в ходе которых студенты отвечают на вопросы семинаров, готовят доклады на заданные темы. Огромное значение придается самостоятельной работе студентов. Она предполагает систематический характер. Студентам рекомендуется после прослушивания лекций чтение соответствующих разделов тех или иных учебников. Выполнение заданий командной проектной работы.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на практических занятиях, опросы, подготовка докладов-презентаций по командной проектной работе.

Оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умение формулировать и решать научную проблему.

Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, проработку и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовку к практическим занятиям, подготовку докладов-презентаций, подготовку к текущему контролю.

Для проработки и повторения лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовки к лабораторным занятиям, проверочным работам, рефератов, презентаций обучающимися используются методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, разработанные на ФМКН.

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является зачет. Зачет сдается студентом в устной форме после представления доклада-презентации командной проектной работы, демонстрации продукта проекта. Для подготовки командной проектной работы используются учебно-методические указания по структуре и оформлению бакалаврской, дипломной, курсовой и магистерской диссертации, разработанные в КубГУ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                 | Оснащенность специальных помещений                                                  | Перечень лицензионного программного обеспечения                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: 303Н, 308Н                                                                                              | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Соответствующее программное обеспечение (ПО) для презентационной техники |
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 318Н, групповых и индивидуальных консультаций 318На, текущего контроля и промежуточной аттестации 318На | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Соответствующее программное обеспечение (ПО) для презентационной техники |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                                  | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                  | Перечень лицензионного программного обеспечения                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся: читальный зал Научной библиотеки, ауд. 305Н. | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно- | Соответствующее программное обеспечение (ПО) для презентационной техники |

|  |                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | образовательную среду<br>образовательной организации, веб-<br>камеры, коммуникационное<br>оборудование, обеспечивающее<br>доступ к сети интернет (проводное<br>соединение и беспроводное<br>соединение по технологии Wi-Fi) |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|