

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Иванов А.Г.  
« 30 » \_\_\_\_\_ 2017 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Б1.Б.03 ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ**

Направление подготовки /специальность

01.04.01 МАТЕМАТИКА

Направленность (профиль) /специализация

ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «История и методология математики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 МАТЕМАТИКА

Программу составил:

Захаров М.Ю., доц. кафедры математических и компьютерных методов, к. ф.-м. н.



Рабочая программа дисциплины «История и методология математики» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов

протокол № 14 «09» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Дроботенко М.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и образовательных технологий

протокол № 11 «23» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 3 «20» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета  
Титов Г.Н.



Рецензенты:

Бунякин А.В., доцент кафедры оборудования нефтегазовых промыслов ФГБОУ ВО «КубГТУ»

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель 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 базовой части цикла дисциплин 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 общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК)

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                          |                                                                                     |                                                             |
|--------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                  | знать                                                                                | уметь                                                                               | владеть                                                     |
| 1.     | ОК-3               | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | основные этапы развития математики в контексте социальной истории общества в её вза- | видеть решаемую задачу и раздел математики, к которой она относится, в исторической | необходимой для работающего математика историко-математиче- |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компе-<br>тенции | Содержание компе-<br>тенции (или её ча-<br>сти)                                                                                                                                         | В результате изучения учебной дисциплины обу-<br>чающиеся должны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                            |                                                                                                                                                                                         | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | уметь                                                                                                                                                                                                                                         | владеть                                                                                                                                                                    |
|           |                            |                                                                                                                                                                                         | имодействии с другими наука-<br>ми и техникой,<br>важнейшие фак-<br>ты её истории<br>(историю откры-<br>тий, теорий,<br>концепций,<br>научные био-<br>графии круп-<br>нейших учёных,<br>историю инсти-<br>тутов, этапы<br>развития между-<br>народных отно-<br>шений, изда-<br>тельской дея-<br>тельности и<br>т.д.); методоло-<br>гию, аксиомати-<br>ческий метод,<br>методы матема-<br>тического моде-<br>лирования, ти-<br>повые матема-<br>тические схемы,<br>точность моде-<br>лей, их иденти-<br>фикацию, адек-<br>ватность, ро-<br>бастность, вери-<br>фикацию, вы-<br>числительный<br>эксперимент | перспективе,<br>оценивать их<br>место в совре-<br>менной мате-<br>матике                                                                                                                                                                      | ской культу-<br>рой, позво-<br>ляющей<br>адекватно<br>оценивать<br>настоящее и<br>квалифици-<br>рованно оце-<br>нивать воз-<br>можные пер-<br>спективы                     |
| 2.        | ПК-11                      | способностью и<br>предрасположенно-<br>стью к просвети-<br>тельной и воспита-<br>тельной деятельно-<br>стью, готовность<br>пропагандировать и<br>популяризировать<br>научные достижения | этические нормы<br>поведения лич-<br>ности, особенно-<br>сти работы<br>научного кол-<br>лектива в обла-<br>сти преподава-<br>ния математики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | формулировать<br>конкретные за-<br>дачи и план<br>действий по<br>реализации по-<br>ставленных це-<br>лей, проводить<br>исследования,<br>направленные<br>на решение по-<br>ставленной за-<br>дачи в рамках<br>научного кол-<br>лектива, анали- | систематиче-<br>скими знани-<br>ями, навыка-<br>ми проведе-<br>ния исследо-<br>вательских<br>работ по<br>предложен-<br>ной теме в<br>составе науч-<br>ного коллек-<br>тива |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компе-<br>тенции | Содержание компе-<br>тенции (или её ча-<br>сти) | В результате изучения учебной дисциплины обу-<br>чающиеся должны |                                                                      |         |
|-----------|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|
|           |                            |                                                 | знать                                                            | уметь                                                                | владеть |
|           |                            |                                                 |                                                                  | зировать и<br>представлять<br>полученные<br>при этом ре-<br>зультаты |         |

## 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 |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|----------|
|                                                            |                               |             | В        |
| Контактная работа, в том числе:                            |                               | 12,3        | 12,3     |
| Аудиторные занятия (всего)                                 |                               | 12          | 12       |
| Занятия лекционного типа                                   |                               | 12          | 12       |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) |                               |             |          |
| Лабораторные занятия                                       |                               |             |          |
|                                                            |                               |             |          |
| Иная контактная работа:                                    |                               | 0,3         | 0,3      |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                      |                               |             |          |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                             |                               | 0,3         | 0,3      |
| Самостоятельная работа, в том числе:                       |                               | 33          | 33       |
| Проработка учебного (теоретического) материала             |                               | 16,5        | 16,5     |
| Написание рефератов                                        |                               | 16,5        | 16,5     |
| Самостоятельная работа, в том числе:                       |                               | 33          | 33       |
| Подготовка к экзамену                                      |                               | 26,7        | 26,7     |
| Общая трудоемкость                                         | час.                          | 72          | 72       |
|                                                            | в том числе контактная работа | 12,3        | 12,3     |
|                                                            | зач. ед                       | 2           | 2        |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре В:

| №<br>раз-<br>дела | Наименование разделов                  | Количество часов |                      |    |    |                           |
|-------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|---------------------------|
|                   |                                        | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    | Самостоятельная<br>работа |
|                   |                                        |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                           |
| 1                 | 2                                      | 3                | 4                    | 5  | 6  | 7                         |
| 1.                | Методология научного исследо-<br>вания | 7                | 2                    |    |    | 5                         |

|    |                                                                           |   |           |  |  |           |
|----|---------------------------------------------------------------------------|---|-----------|--|--|-----------|
| 2. | История развития методологии математики                                   | 7 | 2         |  |  | 5         |
| 3. | Период современная математика (XIX – XXI в.)                              | 7 | 2         |  |  | 5         |
| 4. | Период «машинной математики»                                              | 7 | 2         |  |  | 5         |
| 5. | Методология математического моделирования                                 | 7 | 2         |  |  | 5         |
| 6. | Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ)                                   | 6 | 1         |  |  | 5         |
| 7. | Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса | 4 | 1         |  |  | 3         |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                                               |   | <b>12</b> |  |  | <b>33</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 величин. Период математики переменных величин в XVII – XIX вв. Основные этапы жизни математического сообщества в XX в., проблемы Гильберта, теория множеств и основания математики, соединение электроники и логики. | Реферативный доклад     |
| 3. | Период современная математика (XIX –          | Методология математики этого периода. Расширение предмета математиче-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Реферативный до-        |

|    |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|----|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|    | XXI вв.).                                                      | ских 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.  | клад                |
| 4. | Период «машинной математики» по периодизации А.Д.Александрова. | 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. | Реферативный доклад |
| 5. | Методология математического моделирования.                     | 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, вычислитель-                                                                                                                                                                                                     | Реферативный доклад |

|    |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|    |                                                                            | <p>ный эксперимент. Методы планирования эксперимента. Получение и интерпретация результатов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные 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> |                     |
| 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 натурных 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. Автоматизированное преобразование вычислительных результатов в форму, удобную для анализа. Принятие решения о продолжении натурных экспериментов.</p>                                                                                            | Реферативный доклад |
| 7. | Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса. | <p>Построение математической модели. Преобразование математической модели. Планирование вычислительного эксперимента. Построение программной реализации математической модели. Отладка и тестирование программной реализации. Проведение вычислительного эксперимента. Документиро-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Реферативный доклад |

|  |  |                     |  |
|--|--|---------------------|--|
|  |  | вание эксперимента. |  |
|--|--|---------------------|--|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

*Занятия семинарского типа по дисциплине учебным планом не предусмотрены*

### 2.3.3 Практические занятия

*Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены*

### 2.3.4 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                                          | 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.<br><br>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.<br>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).<br>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+. |
| 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. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 3. Образовательные технологии

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 процес-

се 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.

#### **Используемые интерактивные образовательные технологии:**

| Се-<br>местр | Вид заня-<br>тия             | Используемые интерактивные образовательные<br>технологии                                | Кол-во<br>часов |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| В            | Лекцион-<br>ные заня-<br>тия | Проблемная лекция: «Методология научного ис-<br>следования»                             | 2               |
|              |                              | Проблемная лекция: «Историческое развитие ме-<br>тодологии математики»                  | 2               |
|              |                              | Проблемная лекция: «Период современная матема-<br>тика (XIX – XXIвв.)»                  | 2               |
|              |                              | Проблемная лекция: «Период «машинной матема-<br>тики» по периодизации А.Д.Александрова» | 2               |
|              |                              | Проблемная лекция: «Методология математиче-<br>ского моделирования»                     | 2               |
| Итого:       |                              |                                                                                         | 10              |

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

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

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.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

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 научно-технического 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 дешёвы.
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 матанализа 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.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная 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 : Директ-Медиа, 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://biblio-online.ru/book/B24AD3C5-604D-438C-9CAF-643BA58041FD/filosofiya-nauki>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1) 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>

2) 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>

3) 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>

#### 5.3. Периодические издания:

- 1) Журнал «Математическое моделирование»
- 2) Журнал «Журнал вычислительной математики и математической физики»
- 3) Журнал «Вычислительные методы и программирование»
- 4) Журнал «Фундаментальная и прикладная математика»

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>
- 2) Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке.  
<http://search.ebscohost.com/>
- 3) Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>
- 4) Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>  
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>
- 5) Электронная библиотека диссертаций Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>
- 6) Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
- 7) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
- 8) Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
- 9) РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.

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

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «История и методология математики» отводится 55% времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

– составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;

–консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;

–промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

### 7.1 Типовые задания для самостоятельной работы студентов

| № п/п         | Наименование раздела учебной дисциплины                                    | Виды СРС                                                                                                                         | Всего часов |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1             | Методология научного исследования                                          | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и основным источникам литературы                                          | 5           |
| 2             | Историческое развитие методологии математики.                              | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и основным источникам литературы<br>Подготовка к тестированию             | 5           |
| 3             | Период современная математика (XIX – XXIвв.).                              | Выполнение индивидуальных практических домашних заданий по поиску информации в интернете.<br>Составление аннотированного списка. | 5           |
| 4             | Период «машинной математики» по периодизации А.Д.Александрова.             | Выполнение индивидуальных практических домашних заданий<br>Представление результата в среде PowerPoint                           | 5           |
| 5             | Методология математического моделирования.                                 | Выполнение индивидуальных практических домашних заданий<br>Представление результата в среде PowerPoint                           | 5           |
| 6             | Этапы вычислительного эксперимента (ВЭ).                                   | Выполнение индивидуальных практических домашних заданий<br>Представление результата в среде PowerPoint.                          | 5           |
| 7             | Соответствующие технологическим операциям ВЭ блоки программного комплекса. | Выполнение индивидуальных практических домашних заданий<br>Представление результата в среде PowerPoint.                          | 3           |
| <b>Итого:</b> |                                                                            |                                                                                                                                  | <b>33</b>   |

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

**8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
4. Statistica ver.8.0, (StatSoft Inc., USA).
5. Интерактивная среда COMSOL MultiPhysics 4.0 (COMSOL Reaction Engineering Lab, или FEMLab) для моделирования и расчётов научных и инженерных задач.
6. Пакет Model Vision Studium (MVS).

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| №  | Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия                         | Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью                                                                                                                             |
| 2. | Групповые (индивидуальные) консультации    | Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащённое презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением                                              |
| 3. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащённое учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации     |
| 4. | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |