



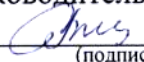
Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра алгебры и математической логики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 Е. А. Борисова
(подпись)

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины
Математика

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата

Иваново



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» в первом и втором семестрах являются получение базовых знаний по основным разделам высшей математики:

- элементы линейной алгебры;
- элементы векторной алгебры;
- аналитическая геометрия на плоскости;
- аналитическая геометрия в пространстве;
- комплексные числа;
- введение в анализ;
- неопределенный интеграл;
- определенный интеграл;
- функции многих переменных;
- элементы теории дифференциальных уравнений;
- ряды.

При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура:

- умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- знание основных понятий и теорем высшей математики, основных алгоритмов решения типовых задач указанных выше разделов дисциплины;
- умение применять полученные знания для решения прикладных задач по обработке экспериментальных данных (ПК-2).

2. Место дисциплины в структуре ОП

Математический и естественнонаучный цикл (вариативная часть в структуре ОП). Входит в состав модуля «Математика и математические методы в биологии».

Для освоения программы Курс "Математика" в первом и втором семестрах необходимы знания материала элементарной математики и элементарной физики в рамках школьного курса.

Он необходим при изучении дисциплин, использующих знание математических методов (например, физики, химии и так далее) для построения моделей практических задач и обработки результатов эксперимента.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, основные результаты элементарной математики

Уметь: проводить несложные доказательства теоретических результатов, решать основные типовые задачи.

Владеть: навыками логического мышления, умением сформулировать задачу, соответствующую необходимой модели, провести требуемые вычисления, оценить их адекватность и сделать выводы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина (согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП)



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- а) общекультурные (ОК): нет
- б) общепрофессиональные (ОПК): нет
- в) профессиональные (ПК):

ПК-2: способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

- г) дополнительные (ПКВ): нет

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и результаты высшей математики по темам, которые приводятся ниже (в частности, знать основы высшей алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных, дифференциальных уравнений, рядов) для успешного решения практических задач, в частности, в полевых условиях (ПК-2)

Уметь:

Сравнивать исходные данные, решать сформулированные задачи, классифицировать, анализировать, делать выводы и заключения, переходить от общего к частному и наоборот и т.д., составлять аннотацию, конспект, рецензию источников, выделять главные позиции в источнике и т.д.; осуществлять поиск информации, работать в группе, выполнять предметные действия (ПК-2)

Владеть:

Умением сравнивать исходные данные, решать сформулированные задачи, классифицировать, анализировать, делать выводы и заключения, переходить от общего к частному и наоборот и т.д., составлять аннотацию, конспект, рецензию источников, выделять главные позиции в источнике и т.д.; осуществлять поиск информации, работать в группе, выполнять предметные действия (ПК-2)

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа) в первом семестре и 3 зачетных единицы (108 академических часов) во втором семестре.

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Введение. Основные теоретико-множественные и логические понятия	1	1		



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

2.	. Линейная алгебра. Матрицы и определители. Основные определения. 2) Определители n-го порядка, основные свойства определителей.	1	2	4	
3	Системы линейных уравнений. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера. Метод Гаусса. Критерий совместности и определенности системы линейных уравнений. Однородная система линейных ур	1	2	4	
4	Комплексные числа. Мнимые числа, комплексные числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формула Муавра.	1	4	4	
5	Элементы векторной алгебры	1	1	1	
6	Аналитическая геометрия на плоскости	1	1	2	
7	Аналитическая геометрия в пространстве	1	1	1	Домашняя контрольная работа по геометрии с кратким изложением теории
8	Математический анализ. Предел последовательности. Предел функции одной переменной. Непрерывность	1	3	8	
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Основные приложения.	1	3	8	
Итого за семестр:			18	32	Зачет
10	Неопределенный и определенный интеграл. Основные понятия, результаты, применения	2	8	8	
11	Функции многих переменных. Элементы дифференциального исчисления	2	4	2	
12	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	10	10	



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

13	Ряды	2	8	6	
	Итого за семестр		30	26	Зачет
	Итого за год		48	58	

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Введение. Основные теоретико-множественные и логические понятия.

Линейная алгебра. Матрицы, определители, системы линейных уравнений. Основные понятия, свойства. Методы Крамера и Гаусса решения систем линейных уравнений.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Теорема Муавра.

Векторная алгебра: скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства.

Аналитическая геометрия на плоскости: метод координат. Расстояние между точками. Прямая на плоскости (различные уравнения прямой). Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Линии второго порядка, их канонические уравнения.

Аналитическая геометрия в пространстве: плоскость, уравнения плоскости, угол между плоскостями. Прямая в пространстве. Уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых в пространстве. Угол между двумя плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.

Математический анализ: определение функции. Элементарные функции. Обратные функции. Понятие сложной функции. Предел последовательности как функции натурального аргумента. Предел функции в точке. Ограниченные и неограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывные функции и их свойства. Классификация точек разрыва.

Производная функции в точке. Механический и геометрический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал – основные понятия, приложения в приближенных вычислениях.

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталю.

Монотонность, экстремумы функции, выпуклость кривой, точки перегиба – основные понятия и критерии. Наклонные и вертикальные асимптоты графика функции. Построение графиков функций с полным исследованием.

Неопределенный интеграл: первообразная, неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций, простейших иррациональностей и трансцендентных функций.

Определенный интеграл: основные понятия, геометрический смысл определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования. Геометрические приложения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Абсолютная сходимость несобственного интеграла. Признаки сравнения.

Функции многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные и дифференциалы. Экстремум функции многих переменных.

Дифференциальные уравнения: обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия, задачи, приводящие к д.у. О.д.у. с разделяющимися переменными. Однородные о.д.у. первого порядка. Линейные о.д.у. первого порядка.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. О.д.у., допускающие понижение порядка.

Линейные о.д.у. с постоянными коэффициентами – основные понятия и свойства. Линейные однородные о.д.у. с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные о.д.у. с постоянными коэффициентами. Теорема сложения.

Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости числового ряда. Признак Даламбера, интегральный признак, радикальный признак сходимости знакоположительных числовых рядов.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость числового ряда.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Разложение основных функций в ряд Тейлора.

5. Образовательные технологии

Лекции, при необходимости с обеспечением студентов текстами (электронными версиями). Использование технологии проблемного обучения, технология развития критического мышления, на практических занятиях активно используются технологии развития критического мышления, а также технология учебной дискуссии. Создание и демонстрация разрешения проблемных ситуаций в развитии научного знания в изучаемой области математики.

Практические занятия проводятся с использованием сборника задач, составленного автором курса по каждой теме (см. приложение 1, а также соответствующий раздел системы «Мой университет»). Также на лабораторных занятиях используются активные формы, в частности, - технологии **проблемного обучения** (не менее 30% занятий). Основной тип проблемных ситуаций - *решение учебных проблем*, чем обеспечивается сознательность, глубина и прочность знаний, повышение уровня самостоятельности обучаемых, выработка у них способности к актуализации ранее полученных и вновь приобретаемых знаний.

Возможно также использование технологий модульного обучения (с учетом разнообразных связей и взаимного влияния материала, относимого к различным модулям).

Важная роль отводится проблемной организации *самостоятельных* форм обучения (текущих домашних заданий, домашних контрольных работ, в частности, по темам, на которые отводится большое количество часов самостоятельной работы). Используются технологии смешанного обучения

Существенной является также выработка у студентов идеи о **математическом тексте**: решение задачи – это не только формулы; оно должно иметь четкую логическую структуру, содержать необходимые пояснения, комментарии, ссылки на теоретические факты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Предполагается выдача студентам (в текстовой или электронной форме) демонстрационных вариантов всех контрольных заданий семестра, с указаниями и образцами их выполнения, а также список задач к практическим занятиям с основными алгоритмами решения предлагаемых задач. Эти материалы прилагаются в соответствующем разделе системы «Мой университет». Кроме того, список предлагаемой литературы находится в соответствующем разделе РП.



7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Предусмотрены:

- письменные домашние и аудиторские контрольные работы и диктанты по каждому из разделов дисциплины (фонд заданий см. в **прил. 1**);
- зачет в 1 семестре
- дифференцированный зачет во 2 семестре

Критерии оценки.

Большинство учебных задач имеют внутреннюю логическую структуру и при выработке *оценки* их выполнения они могут быть разбиты на несколько относительно самостоятельных *блоков*, выполнение каждого из которых может быть оценено (например, в *процентной* форме), кроме того, каждый из блоков задачи может быть снабжен *весом*. Вес задачи считается равным сумме весов всех ее блоков.

Абсолютная оценка по отдельной задаче вычисляется как сумма процентных оценок по каждому из блоков, домноженных на вес соответствующего блока. *Относительная оценка* является процентной, она вычисляется делением абсолютной оценки на суммарный вес задачи.

Разбиение задачи на блоки и определение их весов не подлежит однозначной фиксации. Это является правом и заботой *эксперта* (ведущего лектора, группового преподавателя). Некоторая предварительная информация об установленных преподавателем весах задач может быть доведена до студентов.

Может быть вычислена *итоговая оценка* за определенный период обучения (например, за семестр). В *абсолютной* форме она складывается из абсолютных оценок за каждую из решавшихся задач.

Сумма всех абсолютных оценок формирует рейтинговый балл.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. Учебник 3-е изд., перераб. (2-е изд. — 1998 г.) - М.: Физматлит, 2008. <http://www.biblioclub.ru/book/82814/>
2. Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных. Гармонический анализ. Учебник - 425 с. <http://www.biblioclub.ru/book/82818>
3. Геворкян П. С. Высшая математика. Основы математического анализа - М.: Физматлит, 2007. <http://www.biblioclub.ru/book/68871/>
4. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2009. - Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814>

Дополнительная литература:



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

1. Гусак, Алексей Адамович. Математический анализ и дифференциальные уравнения : справочное пособие к решению задач / А. А. Гусак .— Изд. 3-е, стер .— Минск : ТетраСистемс, 2003 .— 416 с .— ISBN 985-470-120-4.
2. Петровский, Иван Георгиевич. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений / И. Г. Петровский .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009 .— 207 с .— (Классика и современность. Математика) .— 08-01-07069 .— ISBN 978-5-9221-1144-7.
3. Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru> (материалы к лекционным и практическим занятиям, а также варианты контрольных работ и вопросов к зачетам)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
5. Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>
6. Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия (печатные пособия, таблицы, схемы) для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)


Автор(ы) рабочей программы дисциплины: Доцент кафедры алгебры и математической логики, кандидат физ.-мат. наук Логинова Е. Д.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и математической логики

« 2 » июня 20 18 г., протокол № 6

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  Е. А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)