



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«15» июня 2023
протокол №6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата
19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии
19.03.01 Биотехнология
Медицинская биотехнология

Цель освоения дисциплины Математика

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-3; Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-7; Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции и (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Знать основные математические модели, построенные на основе законов химии, биохимии, биологии;	Уметь проводить измерения, наблюдения; использовать основные уравнения, описывающие рост популяции	Владеть методами математического и компьютерного моделирования биологических и биотехноло	Тесты и контрольные работы



		в сфере своей профессиональной деятельности	принципы математического моделирования биотехнологических процессов	микроорганизмов; вводить математическое описание для введенной математической модели	гического процессов; навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей	
2	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать современное состояние науки, основные направления научных исследований, приоритетные задачи; порядок организации, планирования и проведения научных исследований с использованием современных методов и информационных технологий; методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации	Уметь находить, анализировать, обобщать и систематизировать научные данные, полученные в ходе биологических, химических и физических экспериментов, для постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения; анализировать и моделировать типовые биотехнологические процессы; выполнять исследование	Владеть современными методами научно-исследовательской работы в области биотехнологии и смежных дисциплин; навыками работы с аналитическим оборудованием; навыками работы с научной литературой и базами данных, составления плана эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Тесты и контрольные работы



0000328 79000

			и научно-исследовательского оборудован ия; методы анализа и обработки экспериментальных данных; требования к оформлению результатов научной деятельности	ия при решении конкретных задач по специально сти с использованием современно й методическ ой и приборной базы; применять методы математическо го планирован ия эксперимен тов и анализа полученных результатов		
--	--	--	--	---	--	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-3, ОПК-7	1. Математический анализ 1.1 Множества и действительные числа 1.2 Комплексные числа 1.3 Предел числовой последовательности	Основные понятия теории множеств. Эквивалентность множеств. Понятие мощности множеств. Действительные числа, числовая прямая. Определение комплексного числа. Арифметические операции. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Числовые функции. Определение и свойства предела функции.	Тесты и контрольные работы Тесты и контрольные работы Тесты и контрольные работы



0000328 79000

1.4 Непрерывные функции	Классификация разрывов. Обратная функция. Элементарные функции.	Тесты и контрольные работы
1.5 Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная и дифференциал первого порядка. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функций с помощью производных. Поведение функции в точке. Примеры исследования функций и построения графиков.	Тесты и контрольные работы
1.6 Первообразная и неопределенный интеграл	Определение и основные свойства неопределенного интеграла. Отыскание первообразных для рациональных функций.	Тесты и контрольные работы
1.7 Определенный интеграл Римана	Определение и критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Основные свойства интеграла Римана. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	Тесты и контрольные работы
1.8 Несобственные интегралы Римана	Определение несобственного интеграла. Критерий Коши. Свойства и формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Абсолютно и условно сходящиеся несобственные интегралы.	Тесты и контрольные работы
1.9 Некоторые приложения определенного интеграла	Геометрические приложения. Физические приложения. Приложения в экономике.	Тесты и контрольные работы
1.10 Числовые ряды	Определение сходимости. Критерий Коши. Основные свойства. Ряды с неотрицательными членами.	Тесты и контрольные работы



0000328 79000

		<p>1.11 Функциональные последовательности и ряды</p> <p>1.12 Степенные ряды</p> <p>1.13 Ряды Фурье</p> <p>1.14 Функции многих переменных</p>	<p>Признаки сходимости знакопеременных рядов. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.</p> <p>Определение и критерии равномерной сходимости. Признаки равномерной сходимости ряда. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов.</p> <p>Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора.</p> <p>Ортогональные системы функций. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Почленное дифференцирование и интегрирование ряда Фурье. Метод Фейера суммирования ряда.</p> <p>Предел и непрерывность функции. Частные производные и дифференцируемость. Производные и дифференциалы высших порядков. Локальные экстремумы.</p>	<p>Тесты и контрольные работы</p> <p>Тесты и контрольные работы</p> <p>Тесты и контрольные работы</p> <p>Тесты и контрольные работы</p>
2	ОПК-3, ОПК-7	<p>2. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>2.1 Основы линейной алгебры и аналитической геометрии</p>	<p>Определители и их свойства. Разложение определителя по строке(столбцу). Метод Гаусса решения системы уравнений с невырожденной квадратной матрицей. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы и системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.</p>	<p>Тесты и контрольные работы</p>



0000328 79000

			Фундаментальная система решений. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямой. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнения плоскости. Уравнение прямой. Кривые и поверхности второго порядка.	
3	ОПК-3, ОПК-7	3. Дифференциальные уравнения 3.1 Дифференциальные уравнения	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка, основанные на разделении переменных (включая однородные и линейные уравнения). Решение дифференциальных уравнений первого порядка в полных дифференциалах. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Системы уравнений первого порядка и дифференциальные уравнения высших порядков.	Тесты и контрольные работы
4	ОПК-3, ОПК-7	4. Теория вероятностей и математическая статистика 4.1 Теория вероятностей и математическая статистика	Классическое определение и свойства вероятности события. Аксиомы вероятности. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности и формула	Тесты и контрольные работы



0000328 79000

			<p>Байеса. Повторные независимые испытания, формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона. Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Нормальный закон распределения. Выборочный метод. Ряды распределения, полигон, гистограмма. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Расчет погрешностей. Метод наименьших квадратов. Элементы теории корреляции.</p>	
--	--	--	--	--

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа, в том числе		240	120	120
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		72	38	34
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)		160	82	78
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		120	60	60
ИТОГО	12	360	180	180

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№	Наименование	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
---	--------------	-------------	---------------------	-------------



раздел а	раздела дисциплины (модуля)			
1	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	22
2	Математический анализ	Множества и действительные числа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
2	Математический анализ	Комплексные числа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
2	Математический анализ	Предел числовой последовательности	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Непрерывные функции	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Первообразная и неопределенный интеграл	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Определенный интеграл Римана	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Несобственные интегралы Римана	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Некоторые приложения определенного интеграла	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
2	Математический анализ	Числовые ряды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Функциональные последовательности и ряды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Математический анализ	Степенные ряды	Размещено в Информационной системе «Университет-	4



			Обучающийся»	
2	Математический анализ	Ряды Фурье	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Математический анализ	Функции многих переменных	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
4	Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей и математическая статистика	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	12

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	54
2	Математический анализ	Множества и действительные числа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Комплексные числа	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Математический анализ	Предел числовой последовательности	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Непрерывные функции	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Первообразная и неопределенный интеграл	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Определенный интеграл Римана	Размещено в Информационной системе	6



			«Университет-Обучающийся»	
2	Математический анализ	Несобственные интегралы Римана	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Некоторые приложения определенного интеграла	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Числовые ряды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Функциональные последовательности и ряды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Степенные ряды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Ряды Фурье	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
2	Математический анализ	Функции многих переменных	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
3	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	6
4	Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей и математическая статистика	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	24

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения		40
2	Математический анализ	Множества и действительные числа		2
2	Математический анализ	Комплексные числа		2
2	Математический анализ	Предел числовой последовательности		4



2	Математический анализ	Непрерывные функции		4
2	Математический анализ	Дифференциальное исчисление функций одной переменной		6
2	Математический анализ	Первообразная и неопределенный интеграл		4
2	Математический анализ	Определенный интеграл Римана		4
2	Математический анализ	Несобственные интегралы Римана		4
2	Математический анализ	Некоторые приложения определенного интеграла		2
2	Математический анализ	Числовые ряды		4
2	Математический анализ	Функциональные последовательности и ряды		4
2	Математический анализ	Степенные ряды		4
2	Математический анализ	Ряды Фурье		4
2	Математический анализ	Функции многих переменных		4
3	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии		8
4	Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей и математическая статистика		20

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учебное пособие. Издательство "Лань", 2019. Изд. 14-е изд., стер. С. 476. ISBN 978-5-8114-4044-3.
2	Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник. — 13е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 448 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN
3	Кудрявцев Н.Л., Лекции по математическому анализу, Изд-во "Сам полиграфист", г. Москва, 2013 г.



4	Понтрягин Л.С., Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изд-во URSS, Москва, 2018

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л. Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2009. – Том 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. 400 с. ISBN 978-5-9221-0184-4

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Высшая математика (ВМ4, биотехнология)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Тесты и контрольные работы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	4	119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Высшей математики, механики и математического моделирования ИПМ

Разработчики:

Профессор

Лалин А.В.



0 000328 79000

(занимаемая должность)

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Принята на заседании кафедры Высшей математики, механики и математического моделирования ИПМ

от «27» апреля 2023 г., протокол № 4/1

Заведующий кафедрой

Высшей математики,
механики и математического
моделирования ИПМ

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом

от «17» мая 2023 г., протокол № 9

Председатель ЦМС

(подпись)

(фамилия, инициалы)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00D0618CDA5DBFCD6082288DA0541BF88C
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 13.09.2022 до 07.12.2023