

Б1.О.14  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Математические модели и методы в биологии

Разработчик (и):

Авдеева Е.Н.

ФИО

доцент кафедры ЦТМиЭ

должность

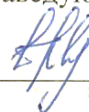
Утверждено на заседании кафедры

цифровых технологий, математики и эко-  
номики

наименование кафедры

протокол № 8 от 18.02.2021 г.

Заведующий кафедрой ЦТМиЭ



подпись

Мотина Т.Н.

ФИО

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

**1. Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД-6ОПК-6 Применяет методы математического анализа и моделирования биологических систем для приобретения новых математических знаний, используя современные образовательные и информационные технологии.	<b>Знать:</b> - основы математического анализа и методы моделирования; - современные образовательные и информационные технологии. <b>Уметь:</b> - использовать методы математического анализа и моделирования биологических систем для приобретения новых математических знаний. <b>Владеть:</b> - навыками работы с пакетами компьютерных программ.

## 2.Содержание дисциплины

**Тема 1. Функции одной переменной.** Производные функции одной переменной первого и второго порядка и их приложения. Графические модели и методы их исследования.

**Тема 2. Интегральное исчисление.** Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Модели в биологии, использующие понятие определенного интеграла.

**Тема 3. Дифференциальные уравнения первого порядка.** Виды уравнений и методы их решения. Модели биологических систем, описываемые одним дифференциальным уравнением.

**Тема 4. Элементы линейной алгебры.** Матрицы, определители матриц и их приложения к решению систем линейных алгебраических уравнений.

**Тема 5. Численные методы исследования математических моделей.** Численное решение нелинейных уравнений, систем уравнений. Численное интегрирование.

**Тема 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики.** Случайные события и случайные величины. Элементы теории оценок и проверки гипотез.

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представле-

ны на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

##### **Основная литература:**

1. Гмурман В.Е. *Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для бакалавров : [базовый курс] / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 403, [1] с. : ил.*
2. *Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015.*  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html>
3. Кафаров В.В. *Математическое моделирование основных процессов химических производств : учеб. пособие для вузов / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. - Москва : Высш. шк., 1991. - 400 с. : ил*
4. Письменный Д. Т. *Конспект лекций по высшей математике: [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 12-е изд.; 11-е изд. - Москва: Айрис Пресс, 2014, 2013. и др. годы издания*

##### **Дополнительная литература:**

1. Данко П. Е. , Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. *Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2008. - 815 с.: ил.*
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. *Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2008. - 368 с.: ил. и др. годы издания*
3. Вержбицкий В.М. *Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие для вузов / - Москва : Высш. шк., 2001. - 382 с*
4. Середина А.-В. И. *Вычислительная математика : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Середина А.-В. И. ; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2007. - 82 с. Тарасевич Ю.Ю. *Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс : учеб. пособие / 2-е изд., испр. - Москва : Едиториал УРСС, 2002. - 144 с.**
5. Тарасевич, Ю. Ю. *Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс : учеб. пособие / Ю. Ю. Тарасевич. - 2-е изд., испр. - Москва : Едиториал УРСС, 2002. - 144 с.*
6. Амосов, А. А. *Вычислительные методы для инженеров : учеб. пособие для вузов / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - 2-е изд., доп. - Москва : Изд-во МЭИ, 2003. - 596 с.*

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обес-**

## печения, в том числе отечественного производства

1. *Операционная система Microsoft Windows XP Professional*
2. *Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN*
3. *Statsoft Statistica for Windows v.6 Russian, Statsoft Statistica Neural Networks for Windows v.6 Russian (сетевая версия)*

### 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

### 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины	
	Очная форма обучения	
	Семестр	Всего часов
	<b>5</b>	
Лекции	20	<b>20</b>
Практические работы	36	<b>36</b>
Самостоятельная работа	88	<b>88</b>
Всего часов по дисциплине	144	<b>144</b>
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля		
Зачет	1	<b>1</b>
Количество контрольных работ	1	<b>1</b>

### Перечень практических занятий

№ п/п	
1	2
1.	Производные функции одной переменной первого и второго порядка и их приложения
2.	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования
3.	Определенный интеграл. Модели в биологии, использующие понятие определенного интеграла
4.	Дифференциальные уравнения первого порядка
5.	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка
6.	Действия над матрицами. Вычисление определителей
7.	Исследование и решение систем линейных уравнений
8.	Численное решение нелинейных уравнений
9.	Численное решение систем линейных уравнений

10.	Численное решение систем нелинейных уравнений
11.	Численное интегрирование
12.	Случайные события. Алгебра событий
13.	Вычисление вероятности события
14.	Случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики
15.	Выборки и их характеристики. Графическое изображение статистического распределения
16.	Точечные и интервальные оценки параметров распределения
17.	Проверка гипотез о законе распределения.
18.	Проверка статистических гипотез: о параметрах распределения