

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Математические методы и модели в расчетах на электронно вычислительных машинах»**

Направление подготовки бакалавров – 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – Технологические машины и оборудование для разработки торфяных месторождений

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский, научно-исследовательский

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии  
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент каф. ТМО

Л.В. Копенкина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО

«    » \_\_\_\_\_ 20 г., протокол \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ТМО

Б.Ф. Зюзин

Согласовано:

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения дисциплины** «Математические методы и модели в расчете на ЭВМ» является применение математических методов для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений с использованием электронно-вычислительных машин.

**Задачами дисциплины** являются:

формирование знаний в области математических методов в торфяном производстве;

формирование умений применять математические методы для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений;

выполнять статистический анализ данных, моделировать показатели работы технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений на электронно-вычислительных машинах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математические методы и модели в расчете на электронно-вычислительных машинах» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Информатика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин «Основы надежности машин», «Динамика и прочность», «Проектирование торфяных предприятий», «Основы проектирования торфяных машин», прохождении преддипломной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-4. Способен применять методы проектирования технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений, торфяных предприятий, математические методы в торфяном производстве для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

**Индикатор компетенции, закрепленный за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-4.2. Применяет математические методы в торфяном производстве для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений.

**Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:**

**Знать:**

31. Математические методы в торфяном производстве.

### Уметь:

У1. Применять математические методы для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений.

### Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Выполнять статистический анализ данных, моделировать показатели работы технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений на электронно-вычислительных машинах.

## 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекций и лабораторных работ.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		63
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графическая работа		30
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: (подготовка к лабораторным работам)		15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		18
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		40
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование Модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
---	---------------------	--------------	--------	------------------	-------------	-------------

1	Математические методы в расчете на ЭВМ	76	11	-	22	43
2	Моделирование на ЭВМ	32	4	-	8	20
Всего на дисциплину		<b>108</b>	15	-	30	63

## 5.2. Содержание дисциплины

### МОДУЛЬ 1. Математические методы в расчете на ЭВМ.

Особенность применения математических методов и моделей в научно-технических расчетах. Статистический анализ данных на компьютере. Статистические распределения и их графические изображения. Числовые характеристики. Расчет числовых характеристик статистических распределений. Понятие о законах распределения.

Статистическая оценка параметров распределения. Статистическая проверка статистических гипотез. Дисперсионный анализ. Несмещенность оценки. Доверительная вероятность. Доверительные границы. Показатель точности опытов. Проверка статистической гипотезы о законе распределения. Проверка согласия эмпирического распределения с нормальным законом.

Корреляционный анализ. Парный корреляционный анализ. Основы регрессионного анализа. Эмпирические линии регрессии. Модель уравнения регрессии. Оценка адекватности статистических моделей. Методы определения параметров уравнения регрессии. Множественная корреляция и регрессия. Параметры уравнения множественной регрессии. Ошибка уравнения множественной регрессии.

### МОДУЛЬ 2. Моделирование на ЭВМ

Моделирование случайных процессов. Случайные факторы в процессах производства. Использование методов теории вероятностей и математической статистики при моделировании процессов торфяного производства. Основные свойства и методы моделирования случайных величин и случайных процессов. Статистические модели – основные положения, примеры моделей процессов в области технологических машин для разработки торфяных месторождений. Имитационные модели – основные положения, примеры моделей процессов производства в области технологических машин для разработки торфяных месторождений.

## 5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

№	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемк. в часах
1	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> формирование умения применять компьютерные программы для расчета экспериментальных и производственных данных с формулирова-	Расчет вероятности событий	4
		Построение статистических распределений и их графических изображений на компьютере.	4

	нием обоснованных выводов и рекомендаций по усовершенствованию анализируемых процессов.	Расчет числовых характеристик статистических распределений.	2
		Законы распределения случайных величин	2
		Проверка согласия эмпирического распределения с нормальным законом.	4
		Корреляционно-регрессионный анализ.	4
		Построение доверительных границ для линии регрессии	2
2	<b>Модуль 2.</b> Цель: формирование умения моделирования технологических параметров производства.	Расчет показателей производительности техники и технологических показателей методом имитационного моделирования с учетом изменчивости характеристик.	4
		Построение логистической кривой	2
		Показательный закон распределения промежутков времени между отказами различных видов техники.	2

#### 5.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

### 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

#### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умению подготовки выступлений и ведения дискуссий.

#### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лекциям, лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, выполнении расчетно-графической работы и подготовке к зачету. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается при текущем контроле знаний путем устного опроса.

После вводной лекции, в которой обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу. Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению расчетно-графической работы, разработанными на кафедре ТМО.

В рамках дисциплины проводится 10 лабораторных работ, которые оцениваются посредством устного опроса.

Посещение всех занятий обязательно. В случае неудовлетворительной оценки при контроле усвоения лекционного материала по какому-либо модулю, или пропуска лабораторной работы, на котором происходит контроль знаний, студент имеет право отработать тему по не зачтенному модулю в последующем путем устных ответов на заданные преподавателем вопросы, а лабораторную работу выполнить самостоятельно по методическим указаниям.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учеб. пособие для вузов по спец. "Статистика" и др. экон. спец. / И.В. Орлова, В.А. Половников. - М. : Вузовский учебник, 2007. - 364 с. : ил. - (Вузовский учебник). - Библиогр. : с. 355 - 356. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9558-0052-3 : 82 р. 72 к. - (ID=65582-10)
2. Гармаш, А.Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, В.В. Федосеев; под редакцией В.В. Федосеева. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9916-3698-8. - URL: <https://urait.ru/book/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-prikladnye-modeli-507819> . - (ID=94990-0)
3. Вадзинский, Р.Н. Статистические вычисления в среде Excel / Р.Н. Вадзинский. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 602 с. : ил. - (Библиотека пользователя). - Библиогр. : с. 590 - 593. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91180-882-2 : 371 р. - (ID=73792-3)

### **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Копенкин, В.Д. Практикум по математическим методам в торфяном производстве : учеб. пособие для вузов по спец. "Открытые горные работы" напр. подготовки "Горное дело" : в составе учебно-методического комплекса / В.Д. Копенкин, А.Н. Васильев. - 2-е изд. ; перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 124 с. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 103. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0480-9 : 82 р. 81 к. - (ID=79234-109)
2. Копенкин, В.Д. Практикум по математическим методам в торфяном производстве : учеб. пособие для вузов по спец. "Открытые горн. работы" напр. подготовки "Горн. дело" / В.Д. Копенкин, А.Н. Васильев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТКМРТМ ; под общ. ред. В.Б. Копенкина. - 2-е изд. ; перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Библиогр. : с. 103. - [Сервер](#). - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0480-9 : 0-00. - (ID=79847-2)
3. Богатов, Б.А. Математические методы в торфяном производстве : учеб. пособие для горн. спец. вузов : в составе учебно-методического комплекса / Б.А.

- Богатов, В.Д. Копенкин. - Москва : Недра, 1991. - 240 с. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 5-247-01679-3 : 20 p. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/12413> . - (ID=12413-193)
4. Васильев, А.Н. Числовые расчеты в Excel : учебное пособие для вузов / А.Н. Васильев. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 15.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1580-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212198> - (ID=126415-0)
5. Воскобойников, Ю.Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel : учебное пособие для вузов / Ю.Е. Воскобойников. - 2-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 05.09.2022. - ISBN 978-5-507-45039-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/256109> . - (ID=146945-0)
6. Яковлев, В.Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel : учебное пособие для вузов / В.Б. Яковлев. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 13.07.2022. - ISBN 978-5-534-01672-7. - URL: <https://urait.ru/book/statistika-raschety-v-microsoft-excel-491936> . - (ID=147691-0)

### 7.3. Методические материалы

1. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ : программа и метод. указ. к расчет.-граф. работе для спец. 171800 - Технол. машины и оборудование для разработки торф. месторождений : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМО ; сост. Л.В. Копенкина. - Тверь : ТвГТУ, 2004. - 23 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 18. - Текст : непосредственный. - 11 p. 60 к. - (ID=21146-5)

2. Учебно-методический комплекс дисциплины вариативной части Блока 1 "Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ". Направление подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль - Технологические машины и оборудование для разработки торфяных месторождений. Направление подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль - Автономные энергетические системы : ФГОС 3+ / Каф. Торфяные машины и оборудование ; сост. Л.В. Копенкина. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112294> . - (ID=112294-1)

3. Копенкин, В.Д. Практикум по математическим методам в торфяном производстве : учеб. пособие / В.Д. Копенкин, А.Н. Васильев; Калининский политехн. ин-т. - Калинин : КГУ, 1988. - 96 с. - Текст : непосредственный. - 25 к. - (ID=61343-29)

### 7.4. Программное и коммуникационное обеспечение



Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

## **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:  
<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>  
УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/112294>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ» используется компьютерный класс факультета природопользования и инженерной экологии, используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы, презентации.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.  
Вид промежуточной аттестации устанавливается:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения им расчетно-графической работы, выполнения и защиты всех лабораторных работ).

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачета по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения расчетно-графической работы.

Задание студентам на расчетно-графическую работу выдается на 2 неделе семестра.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению расчетно-графической работы, а также всех видов самостоятельной работы.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.