

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективной дисциплины, части формируемой участниками образовательных
отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
**«Математические методы и модели в расчете на электронно-вычислительных
машинах»**

Направление подготовки бакалавров – 13.03.01 Теплоэнергетика и
теплотехника.

Направленность (профиль) – Автономные энергетические системы.

Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский.

Форма обучения – очная и заочная.

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

Тверь 2019

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

Разработчик программы: доцент кафедры ТМО

Л.В. Копенкина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО

«__» _____ 2019 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 получение знаний в области математических расчетов на ЭВМ с использованием компьютерных программ.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний в области использования математических методов и средств вычислительной техники для научно-технических расчетов;
- формирование умений в области статистического анализа экспериментальных и производственных данных с использованием программы Microsoft Excel.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к элективной 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 прохождении преддипломной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.

ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИУК-1.2.

Знать:

З1. Математические методы анализа информации для решения поставленной задачи.

Уметь:

У1. Применять математические методы и модели в расчетах на ЭВМ для анализа информации для решения поставленной задачи.

ИУК-2.1.

Знать:

31. Математические методы в рамках поставленной цели проекта.

Уметь:

У1. Применять математические методы и модели в расчетах на ЭВМ для решения задач, обеспечивающих достижение цели проекта.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекций, лабораторных работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		26
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		82
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графическая работа		36
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		26
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		20
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		96+ 4 (зачет)
В том числе:		

Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графическая работа		30
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины;		54
- подготовка к защите лабораторных работ		12
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. 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	88	9	-	9	70
2	Моделирование на ЭВМ	20	4	-	4	12
Всего на дисциплину		108	13	-	13	82

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. 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	94	3	-	3	88
2	Моделирование на ЭВМ	14	1	-	1	12
Всего на дисциплину		108	4	-	4	96+4(зачет)

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 производства в области теплотехники и теплоэнергетики, автономных энергетических систем. Основные свойства и методы моделирования случайных величин и случайных процессов. Статистические модели – основные положения, примеры моделей процессов в области теплотехники и теплоэнергетики, автономных энергетических систем. Имитационные модели – основные положения, примеры моделей процессов производства в области теплотехники и теплоэнергетики, автономных энергетических систем.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

№	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемк. в часах
1	Модуль 1 Цель: формирование умения применять компьютерные программы для расчета экспериментальных и производственных данных с формулированием обоснованных выводов и рекомендаций по усовершенствованию анализируемых процессов.	Построение статистических распределений и их графических изображений на компьютере.	3
		Расчет числовых характеристик статистических распределений.	2
		Проверка согласия эмпирического распределения с нормальным законом.	2
		Корреляционно-регрессионный анализ.	2
2	Модуль 2. Цель: формирование умения моделирования технологических параметров производства.	Получение статистических данных расчетом с использованием нормально распределенных случайных величин.	2
		Показательный закон распределения промежутков времени между отказами различных видов техники.	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

№	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемк. в часах
---	---	---------------------------------	----------------------

1	Модуль 1 Цель: формирование умения применять компьютерные программы для расчета экспериментальных и производственных данных с формулированием обоснованных выводов и рекомендаций по усовершенствованию анализируемых процессов.	Построение статистических распределений и их графических изображений на компьютере.	1
		Расчет числовых характеристик статистических распределений.	1
		Корреляционно-регрессионный анализ.	1
2	Модуль 2. Цель: формирование умения моделирования технологических параметров производства.	Получение статистических данных расчетом с использованием нормально распределенных случайных величин.	1

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия 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, умений 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 лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении расчетно-графической работы и подготовке к зачету.

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

В рамках дисциплины выполняется 6 лабораторных работ по очной форме обучения и 4 лабораторные работы по заочной форме обучения, которые защищаются устным опросом.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Построение статистических распределений и их графических изображений на компьютере.
		Расчет числовых характеристик статистических распределений.
		Корреляционно-регрессионный анализ.
2.	Модуль 2	Получение статистических данных расчетом с использованием нормально распределенных случайных величин.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов по спец. "Мат. методы в экономике" : в составе учебно-методического комплекса / под ред. В.А. Колемаева. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 592 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 588. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-238-01325-1 : 269 р. 10 к. - (ID=66258-12)

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 р. - 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 р. 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 обеспечение по дисциплине

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 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 очной формы обучения на расчетно-графическую работу выдается на 2 неделе семестра, заочной формы обучения – на установочной сессии.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому 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 дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.