

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: Директор департамента образования
Дата подписания: 01.06.2021 15:26:42
Уникальный программный ключ:
1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ed3609



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный Электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

УТВЕРЖДАЮ



Директор департамента образования

С.А. Галунин

1 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТАХ»**

для подготовки магистров

по направлению

20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

по программе

«Инженерная защита окружающей среды»

Санкт-Петербург

2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

к.т.н., доцент



А.С. Ковалевская

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗОС
31.08.2020, протокол № 1

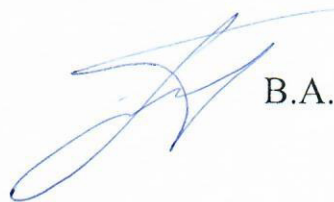
Заведующий кафедрой ИЗОС
к.т.н., доцент



Т.В. Кустов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 31.08.2020, протокол № 10

Председатель УМК ФИБС
к.т.н., доцент



В.А. Буканин

Согласовано:

Начальник ОМОЛА



О.В. Загороднюк

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ИЗОС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	1
Семестр	2
Виды занятий	
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	56
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	1

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТАХ»

Современные информационные технологии дают специалистам-экологам широкие возможности применения различных компьютерных систем, предназначенных для решения множества аналитических и прикладных задач. Дисциплина «Системы компьютерной математики в экологических инженерных расчётах» направлена на изучение теоретических основ и практических навыков оценки экологической ситуации за счет использования современных компьютерных технологий и систем.

Рассматриваются основные современные системы компьютерной математики, их возможности и специфика, а так же особенности использования специализированных программных пакетов в экологических инженерных расчетах.

SUBJECT SUMMARY

«SYSTEMS OF COMPUTER MATHEMATICS ENVIRONMENTAL ENGINEERING CALCULATIONS»

Modern information technologies give environmental specialists wide opportunities to use various computer systems designed to solve a variety of analytical and applied problems. The discipline "Systems of computer mathematics environmental engineering calculations" is aimed at the study of the theoretical foundations and practical skills of environmental assessment through the use of modern computer technologies and systems.

The main modern systems of computer mathematics, their capabilities and specificity, as well as the features of the use of specialized software packages in environmental engineering calculations are considered.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Получение знаний по базовым принципам современных систем компьютерной математики в области инженерной защиты окружающей среды.
2. Формирование практических навыков работы с инструментами компьютерной математики при проведении экологических инженерных расчетов.
3. Развитие умений анализа и практической интерпретации полученных математических результатов.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Основы моделирования процессов в окружающей среде»
2. «Нормативно-методические основы оценки воздействия на окружающую среду»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Экоинформатика»
2. «Документация и отчетность предприятий в области охраны окружающей среды»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
<i>УК-2.1</i>	<i>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</i>
ПК-1	Способен сформулировать цели, определить задачи, выбрать методы исследования в области приборостроения на основе изучения источников информации, использовать результаты научно-исследовательской деятельности и пользоваться правами на объекты интеллектуальной собственности
<i>ПК-1.1</i>	<i>Формулирует цели, определяет задачи, выбирает методы исследования в области приборостроения на основе изучения источников информации</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение.	1	0		2
2	Тема 1. Основные особенности систем компьютерной математики.	2	6		10
3	Тема 2. Математические методы в экологии.	2	6		10
4	Тема 3. Универсальные и специализированные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных.	4	8		12
5	Тема 4. Применение электронных таблиц в экологических инженерных расчетах.	4	8		10
6	Тема 5. Расчеты и анализ экологических данных с использованием MS Excel.	3	6		10
7	Заключение.	1	0	1	2
	Итого, ач	17	34	1	56
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение.	Предмет дисциплины, ее актуальность и задачи. Структура, содержание лабораторных и практических занятий, связь с другими дисциплинами учебного плана.
2	Тема 1. Основные особенности систем компьютерной математики.	Понятие компьютерной математики. Основные возможности систем компьютерной математики (СКМ). Перспективы развития СКМ. Основные задачи. Подходы к компьютерной реализации моделей и решению задач компьютерными методами.
3	Тема 2. Математические методы в экологии.	Экологическая система как объект математического моделирования. Классификация математических моделей и методов. Оценка аналитических и имитационных моделей. Детерминированный, стохастический, дисперсионный анализ. Информационные технологии в экологии.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Тема 3. Универсальные и специализированные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных.	Технологии обработки природоохранной и статистической информации. Обзор и анализ современных программных и аппаратных средств, позволяющих производить математические вычисления, а также строить сложные цепочки вычислительных алгоритмов с возможностями визуализации процессов и данных.
5	Тема 4. Применение электронных таблиц в экологических инженерных расчетах.	История появления электронных таблиц. Особенности электронных таблиц. Основные функции табличных процессоров. Возможности табличных процессоров. Технологии хранения, поиска и сортировки информации.
6	Тема 5. Расчеты и анализ экологических данных с использованием MS Excel.	Основы работы в электронной таблице Microsoft Excel, построение гра-фиков и диаграмм. Использование функций, шаблонов в табличном процессоре. Структурирование и отбор данных. Алгоритмы. Реализация электронного документооборота. Примеры решения различных инженерных задач.
7	Заключение.	Области применения материалов дисциплины в последующих дисциплинах и профессиональной деятельности.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Первичные настройки редактора MS Excel.	2
2. Форматирование.	2
3. Управление данными.	4
4. Диаграммы.	4
5. Формулы и функции.	4
6. Автоматизация заполнения документов.	4
7. Объекты MS Excel.	4
8. Создание электронного документа.	2
9. Организация электронного документооборота.	2
10. Управление ресурсами.	2
11. Описательная статистика.	2
12. Выборки и моделирование.	2
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Основы компьютерной математики.	1
2. Анализ современных программных и аппаратных средств, позволяющих производить математические вычисления.	2

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
3. Основные функции табличных процессоров.	2
4. Автоматизированные книги MS Excel.	4
5. Анализ статистических данных.	4
6. Процессы в недетерминированных системах. Корреляция и регрессия.	4
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденно-

го материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

По каждой теме содержания рабочей программы могут быть предусмотрены индивидуальные домашние задания (расчетно-графические работы, рефераты, конспекты изученного материала, доклады и т.п.).

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	14
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	14
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	14
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	14
ИТОГО СРС	56

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Ковалевская, Алла Станиславовна. Применение информационных технологий в природозащитной деятельности производственных предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Ковалевская, О. В. Смолова, 2016. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
2	Кустов, Тарас Владимирович. Информационные системы для мониторинга окружающей среды [Электронный ресурс] : электрон. учеб. изд. / Т. В. Кустов, А. С. Ковалевская, 2016. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Советов, Борис Яковлевич. Информационные технологии [Текст] : Учебник Для СПО / Советов Б. Я., Цехановский В. В., 2019. -327 с.	неогр.
4	Стурман, Владимир Ицхакович. Оценка воздействия на окружающую среду [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Экология и природопользование" / В. И. Стурман, 2015. -343 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Арустамов Э.А. Экологические основы природопользования [Текст] : учеб. для учрежд. средн. проф. образования / Э.А. Арустамов, Н.В. Баркалова, И.В. Левакова, 2006. -316 с.	8
2	Охрана окружающей среды [Текст] : учеб. пособие / [В.М. Сидоренко [и др.]], 2006. -80 с.	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	http://www.eut-leti.ru/stud.html
2	http://www.integral.ru
3	http://www.consultant.ru
4	http://www.government.ru

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=5980>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Системы компьютерной математики в экологических инженерных расчётах» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Условия допуска к зачету с оценкой:

1. Посещение не менее 75 % занятий
2. Выполнение полностью всех установленных лабораторных и практических работ

Зачет проводится по билетам в устной форме. При подготовке к ответу обучающийся может вести записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается преподавателю. В процессе сдачи зачета преподаватель может задавать студенту вопросы сверх указанных в билете по программе курса.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Понятие компьютерной математики.
2	Основные возможности систем компьютерной математики (СКМ). Перспективы развития СКМ.
3	Основные задачи СКМ. Подходы к компьютерной реализации моделей и решению задач компьютерными методами.
4	Экологическая система как объект математического моделирования.
5	Классификация математических моделей и методов.
6	Оценка аналитических и имитационных моделей.
7	Детерминированный, стохастический, дисперсионный анализ.
8	Информационные технологии в экологии.
9	Технологии обработки природоохранной и статистической информации.
10	Обзор и анализ современных программных и аппаратных средств, позволяющих производить математические вычисления, а также строить сложные цепочки вычислительных алгоритмов с возможностями визуализации процессов и данных.
11	История появления электронных таблиц.
12	Особенности электронных таблиц. Основные функции табличных процессоров.
13	Возможности табличных процессоров. Технологии хранения, поиска и сортировки информации.
14	Основы работы в электронной таблице Microsoft Excel, построение графиков и диаграмм.
15	Использование функций, шаблонов в табличном процессоре.
16	Структурирование и отбор данных.
17	Алгоритмы. Реализация электронного документооборота.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Системы компьютерной математики в экологических инженерных расчётах** ФИБС

1. Основные возможности систем компьютерной математики (СКМ). Перспективы развития СКМ.
2. Информационные технологии в экологии.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИЗОС

Т.В. Кустов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерные темы для коллоквиума №1:

- 1) Основные моменты, учитываемые при рассмотрении экологической системы как объекта математического моделирования.
- 2) Классификация математических моделей.
- 3) Классификация математических методов.
- 4) Оценка аналитических и имитационных моделей.
- 5) Особенности проведения детерминированного и стохастического ана-

ЛИЗОВ.

6) Современные информационные технологии, применяемые в экологии.

Примерные темы для коллоквиума №2:

1) Основные исторические этапы развития электронных таблиц.

2) Особенности электронных таблиц.

3) Основные функции табличных процессоров, использующихся при решении экологических задач.

4) Возможности табличных процессоров в решении экологических задачи

5) Технологии хранения, поиска и сортировки информации.

6) Современные программные обеспечения, использующие хранение информации в электронных таблицах.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
4	Тема 2. Математические методы в экологии.	
5		Коллоквиум
11	Тема 4. Применение электронных таблиц в экологических инженерных расчетах.	
12		
13		Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

Методика текущего контроля на лабораторных занятиях.

1.1. Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Системы компьютерной математики в экологических инженерных расчётах» студент должен выполнить лабораторные работы. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение работы, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы (на следующем занятии) предусматривается проведение коллоквиумов, на которых осуществляется защита лабораторных, практических работ и индивидуального задания. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 3 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения задания и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуж-

дении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

1.2. Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам.

2. Методика текущего контроля на практических занятиях.

2.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 70% занятий);

- выполнение 1 индивидуального задания, оценка за которое по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, задача решена правильно;

«хорошо» - вопрос раскрыт не полностью, задача решена частично;

«удовлетворительно» - в ответе на вопрос имеются существенные ошибки; задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный;

«неудовлетворительно» - отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный.

Оформление отчета студентами осуществляется в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ.

2.2. В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также учитывается преподавателем.

3. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-2 и включает в себя сдачу в срок отчета и его защиту индивидуального домашнего задания.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лабораторные работы	Лаборатория	Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, количество посадочных мест -в соответствии с контингентом, проектор, экран, компьютер	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, количество посадочных мест -в соответствии с контингентом, проектор, экран, компьютер	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, компьютер или ноутбук	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА