

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Химико-технологический институт

Кафедра физико-химической технологии защиты биосферы

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.11 – ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – «Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: канд. техн. наук, доцент Саб / А.В. Савиновских /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физико-химической технологии защиты биосферы (протокол № 8 от «10» марта 2021 года).

Зав. кафедрой Горбатенко / Ю.А. Горбатенко /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ Первова / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ Первова / И.Г. Первова /

«12» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1.Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа.....	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	14
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	22
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	23
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	24
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24

1. Общие положения

Дисциплина «Применение информационных технологий в инженерных расчетах» относится к дисциплинам вариативной части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Применение информационных технологий в инженерных расчетах» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 227 от 12.03.2015;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель изучения дисциплины – изучение возможностей современной вычислительной техники и информационных технологий при проектировании и совершенствовании отдельных стадий технологических процессов и очистного оборудования, а также привитие навыков обработки экологической информации с использованием прикладных программ и баз данных.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить с основными эксплуатационно-потребительскими возможностями применения ЭВМ для круга задач, решаемых с применением ПК и компьютерных сетей;
- развить у обучающихся навыков самостоятельного решения профессиональных задач, с использованием применяемого в практике инженеров-экологов программных средств общего и специального назначения;
- научить обрабатывать информацию с использованием прикладных программ и баз данных – приложений Excel и MathCAD;
- применять программные средства при расчете технологических параметров экобиозащитного оборудования;

– познакомить с возможностями современных информационных технологий при совершенствовании, разработке и проектировании отдельных стадий технологического процесса.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– **ПК-2** способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;

– **ПК-3** способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред;

– **ПК-5** готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

– **ПК-7** готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

– **ПК-17** способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– области применения информационных технологий на базе ЭВМ в профессиональной деятельности инженера-эколога;

– приложения Windows для обработки текстовой, числовой и графической информации;

– основные принципы работы в системе автоматического проектирования ASCON Компас 3D;

– принципы и методы применения системы автоматических расчётов MathCAD;

уметь:

– создавать базы данных для расчета технологических параметров оборудования с использованием процессора электронных таблиц;

– обрабатывать информацию с использованием прикладных программ и баз данных – приложений Excel и MathCAD;

– применять программные средства при расчете технологических параметров экобиозащитного оборудования, совершенствовании, разработке и проектировании отдельных стадий технологического процесса;

– создавать и опубликовывать в сети Интернет электронные документы и информационные сообщения.

владеть:

– методами решения практических задач по оценке качества атмосферного воздуха и природных вод с использованием современных информационных технологий;

– оформление отчетных данных в виде таблиц, диаграмм и текстовых документов с объектами, созданными с помощью различных приложений Windows;

– навыками по созданию, развёртыванию и администрированию информационных Интернет-систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Прикладная механика	Расчеты химико-технологических процессов	Экономика природопользования
2.	Промышленная экология	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Производственная практика (преддипломная)
3.	Процессы и аппараты химической технологии		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	54	14
лекции (Л)	18	4
практические занятия (ПЗ)	36	10
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	90	130
изучение теоретического курса	35	71
подготовка к текущему контролю	19	50
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	36	9
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	4/144	

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1.Трудоёмкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Введение в курс «Применение информационных технологий»	2	-	-	2	2
2	Раздел 2. Современные коммуникационные технологии.	2	-	-	2	12
3	Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D	2	16	-	18	10
4	Раздел 4. Построение эмпирических моделей	2	2	-	4	10
5	Раздел 5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.	4	2	-	6	10
6	Раздел 6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	6	16	-	22	10
Итого по разделам:		18	36	-	54	54
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	36
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1.Введение в курс «Применение информационных технологий»	0,5	-	-	0,5	10
2	Раздел 2. Современные коммуникационные технологии.	0,5	-	-	0,5	31
3	Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D	0,5	6	-	6,5	20
4	Раздел 4. Построение эмпирических моделей	0,5	-	-	0,5	20
5	Раздел 5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.	1	-	-	1	20
6	Раздел 6. Математическое моделирование и оптими-	1	4	-	5	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	зация химико-технологических процессов					
Итого по разделам:		4	10		30	121
Промежуточная аттестация					-	9
Всего		144				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Введение в курс «Применение информационных технологий в инженерных расчётах»

1.1. Цели, задачи и основные понятия дисциплины.

1.2. Исторический обзор развития компьютерной техники. Этапы развития компьютерной техники (докомпьютерный период, I-IV поколение компьютеров). История создания первого персонального компьютера. Классификация компьютерной техники. Сферы использования ЭВМ. Современное состояние компьютерной техники и перспективы её развития.

1.3. Информация. Понятия, свойства, применение и распространение информации. Классификация информации. Мера измерения информации (бит, байт, двоед). Теория передачи информации (носители информации, передача информации, распространение информации, защита).

2. Современные коммуникационные технологии.

2.1. Носители информации, средства передачи информации. Магнитные носители информации (VHS, FDD/HDD, streamer). История возникновения, преимущества и недостатки. Устройство и принцип работы флешь памяти. Возможности и сферы использования. Технологии CD-ROM и DVD (R/RW). Строение и основные характеристики дисков. Возможности и сферы использования. Новые форматы записи оптических дисков. HD-DVD, BR. Война форматов. Локальные сети (беспроводные, коаксиальные). Принципы построения. Беспроводная передача данных. Технологии WiFi, WiMAX и Blue Tooth. Электронные книги как устройства. Форматы файлов (PDF, DJVU, eBook).

2.2. Интернет, технология и сферы использования. История развития Интернета. Структура и функционирование (сервер, IP, DNS, схема взаимодействия). Мобильный беспроводной интернет. (GPRS, EDGE, WAP, 3G, 4G). Поиск информации в интернете. Поисковые машины. (Примеры поиска информации). Электронная почта. Криптозащита и безопасные коммуникации. IP-телефония. Альтернатива обычным телефонным линиям. Социальные сети. Эффект малого мира. История возникновения и их развитие. Twitter – сервис микросообщений, особенности его использования. Сетевые информационные системы. Энциклопедии, словари, библиотеки, каталоги. Википедия, БСЭ, Britannica – различия и особенности. Интернет-коммерция, сайты объявлений и интернет-аукционы как альтернативная возможность приобретения товаров.

3. Основы использования системы САПР Компас 3D для автоматического проектирования химических производств

3.1. Общие сведения о системе Запуск системы. Открытие существующего документа. Управление окном КОМПАС3D. Управление окнами документов. Закрытие документа и завершение сеанса работы КОМПАС3D.

3.2. Основные элементы интерфейса. Область окон документов. Заголовок окна программы. Строка меню. Активизация меню. Инструментальные панели. Панель Стандартная. Строка сообщений. Панель Текущее состояние

3.3. Работа с документами КОМПАС3D. Основные типы документов. Создание чертежа. Создание фрагмента. Файлы упражнений.

3.4. Единицы измерений и системы координат

3.5. Работа с объектами. Панель свойств. Автоматический ввод параметров. Ручной ввод параметров. Комбинированный ввод параметров. Точное черчение в КОМПАС3D. Абсолютные и относительные координаты курсора. Глобальные, локальные и клавиатурные привязки.

3.6 Основные приемы работы. Выделение объектов. Отмена и повтор команд. Вспомогательные построения. Простановка размеров. Построение фасок и скруглений. Симметрия объектов. Типовой чертеж детали. Использование видов. Усечение и выравнивание объектов. Модификация объектов. Плавные кривые. Штриховка. Технологические обозначения. Работа с текстом в документах КОМПАС3D.

4. Построение эмпирических моделей

4.1. Формулировка задачи аппроксимации для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейной и линейной по параметрам моделей. Матричная формулировка задачи аппроксимации. Аналитический и алгоритмический подходы для решения задачи аппроксимации для линейных и линеаризованных моделей методом наименьших квадратов. Оценка точности описания с использованием остаточной дисперсии, а также ошибок и погрешностей в каждой экспериментальной точке измерения.

4.2. Линейный регрессионный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Основные допущения регрессионного анализа. Критерии проверки однородности дисперсий. Выбор вида уравнений регрессии, определение коэффициентов регрессии и их значимости с использованием критерия Стьюдента. Процедура исключения незначимых коэффициентов регрессии. Определение адекватности регрессионных моделей с помощью критерия Фишера. Критерий воспроизводимости и условия его применимости.

4.3. Основные положения теории планирования экспериментов: полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов. Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов моделей, их значимости и адекватности уравнения регрессии. Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента.

5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.

5.1. Введение в MathCAD. Окно MathCAD. Примеры простых действий. Графики. Текстовые области.

5.2. Использование векторных и матричных методов вычислений. Векторные и матричные операторы и функции. Дискретные аргументы

5.3. Операторы используемые в mathcad

5.4. Встроенные функции MathCAD и их применение. Тригонометрические функции. Логарифмические и показательные функции. Специальные функции и функции усечения. Дискретное преобразование Фурье. Преобразование Фурье в вещественной области. Альтернативные формы преобразования Фурье. Кусочно-непрерывные функции. Статистические функции. Плотности распределения вероятности. Функции распределения. Интерполяция и функции предсказания. Функции регрессии.

5.5. Решение уравнений различной сложности. Численное решение уравнения с одним неизвестным. Нахождение корней полинома. Решение систем уравнений. Решение дифференциальных уравнений.

5.6. Символьные вычисления Mathcad. Задание массивов. Расчёты. Преобразования Фурье и Лапласа. Прямое и обратное z-преобразования

6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов

6.1. Этапы математического моделирования: формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности

моделей и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент).

6.2. Разработка математического описания процессов. Блочный принцип построения структурных математических моделей. Обобщенное описание движения потоков фаз в аппаратах с помощью гидродинамических моделей, учитывающих сосредоточенные и распределенные источники вещества и энергии. Локальные интенсивности источников вещества и энергии в потоках, соответствующие различным физико-химическим процессам. Основные типы уравнений математического описания химико-технологических процессов - конечные, обыкновенные дифференциальные и дифференциальные уравнения в частных производных.

6.3. Математическое моделирование теплообменников с мешалкой и змеевиковых теплообменников в стационарном состоянии. Выбор и графическое представление алгоритмов решения. Применение стандартных методов вычислительной математики для решения задачи.

6.4. Оптимизация химико-технологических процессов. Задачи оптимального проектирования и управления. Выбор критериев оптимальности (целевых функций) и оптимизируемых переменных (ресурсов оптимизации). Ограничения I и II рода. Использование методов оптимизации для решения различных задач: оптимизации процессов с использованием их структурных моделей (численные методы оптимизации процессов) и эмпирических моделей (экспериментально-статистические методы оптимизации).

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
1	Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D	Практическая работа	16	6
2	Раздел 4. Построение эмпирических моделей	Практическая работа	2	-
3	Раздел 5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.	Практическая работа	2	-
4	Раздел 6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	Практическая работа	16	4
Итого:			36	10

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Введение в курс «Применение информационных технологий»	Подготовка реферата и доклада	2	10
	Раздел 2. Современные коммуникационные технологии.	Подготовка реферата и доклада	12	31
2	Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D	Подготовка к практическим занятиям	10	20
3	Раздел 4. Построение эмпирических моделей	Подготовка к практическим занятиям	10	20
4	Раздел 5. Основы применения	Подготовка к практическим занятиям	10	20

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.	ским занятиям		
5	Раздел 6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	Подготовка к практическим занятиям	10	20
6	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	Подготовка к контрольному заданию для экзамена	36	9
Итого:			90	130

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Николаев, В.Т. Практика программирования в инженерных расчётах / В.Т. Николаев, С.В. Купцов, В.Н. Тикменов; под ред. В.Н. Тикменова. – Москва: Физматлит, 2018. – 440 с.: граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485295 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1788-3. – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Исакова, А.И. Информационные технологии: учебное пособие / А.И. Исакова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ). – Томск: ТУСУР, 2013. – 207 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480610 – Библиогр.: с. 197-198. – Текст: электронный.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
3	Гривко, Е.В. Экология: наука, техника, технология, этапы взаимной трансформации / Е.В. Гривко, В.Ф. Куксанов, А.А. Шайхутдинова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 359 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467399 . – Библиогр.: с. 299-304. – ISBN 978-5-7410-1428-8. – Текст: электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Информационные технологии: учебное пособие / сост. К.А. Катков, И.П. Хвостова, В.И. Лебедев, Е.Н. Косова и др. – Ставрополь : СКФУ, 2014. – Ч. 1. – 254 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457340 – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

5	Основы САПР / И.В. Крысова, М.Н. Одинец, Т.М. Мясоедова, Д.С. Корчагин; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. – 92 с.: табл., граф., схем, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493424 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2423-0. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Кубенский, А.А. Функциональное программирование [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата: учебник и практикум для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / А.А. Кубенский. – Москва: Юрайт, 2017. – 348 с.	2017	5 экз.

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

Нормативно-правовые акты

1. Указ Президента Российской Федерации № 260 от 22 мая 2015 г. «О некоторых вопросах информационной безопасности Российской Федерации». – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/ukaz-prezidenta-rossiyskoy-federacii-260-ot-22-maya-2015-g-o-nekotoryh-voprosah-informacionnoy-bezopacnosti-rossiyskoy-federacii>
2. Закон РФ от 27 декабря 1991 г. N 2124-1 «О средствах массовой информации». – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/zakon-rf-ot-27-dekabrya-1991-g-n-2124-i-o-sredstvah-massovoy-informacii>
3. Положение «О государственной системе защиты информации В российской федерации от иностранных технических Разведок и от ее утечки по техническим каналам». – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/polozhenie-o-gosudarstvennoy-sisteme-zashchity-informacii-v-rossiyskoy-federacii-ot-inostrannyh>
4. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006

«Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования». – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/nacionalnyy-standart-rossiyskoy-federacii-gost-r-isomek-27001-2006-informacionnaya-tehnologiya>

5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 34.201-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем». – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/mezhgosudarstvennyy-standart-gost-34201-89-informacionnaya-tehnologiya-kompleks-standartov-na>

6. Защита информации ГОСТ Р 51188-98 «Испытания программных средств на наличие компьютерных вирусов Типовое руководство». – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/zashchita-informacii-gost-r-51188-98-ispytaniya-programmnyh-sredstv-na-nalichie-kompyuternyh-virusov>

7. Средства вычислительной техники защита от несанкционированного доступа к информации ГОСТ Р 50739-95. – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/sredstva-vychislitelnoy-tehniki-zashchita-ot-nesankcionirovannogo-dostupa-k-informacii-gost-r-50739>

8. Методика оценки угроз безопасности информации (Утверждена ФСТЭК России 5 февраля 2021 г.). – Режим доступа: <https://itsec2012.ru/normativno-pravovye-akty-fstek>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	Промежуточный контроль: контрольное задание для экзамена. Текущий контроль: защита реферата, выполнение практических заданий
ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	Промежуточный контроль: контрольное задание для экзамена. Текущий контроль: защита реферата, выполнение практических заданий
ПК-5 готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	Промежуточный контроль: контрольное задание для экзамена. Текущий контроль: защита реферата, выполнение практических заданий
ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладке, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Промежуточный контроль: контрольное задание для экзамена. Текущий контроль: защита реферата, выполнение практических заданий
ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Промежуточный контроль: контрольное задание для экзамена. Текущий контроль: защита реферата, выполнение практических заданий

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания контрольного задания экзамена (промежуточный контроль, формирование компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-17)

«5» (*отлично*) – графическая работа выполнена образцово, в соответствии с требованиями ЕСКД; студент на высоком уровне владеет современными программными продуктами, легко выполняет чертёж экобиозащитного оборудования; промежуточные практические задания в Excel, Photoshop, Isidraw выполнены образцово и в срок.

«4» (*хорошо*) – графическая работа выполнена с незначительными ошибками, но в соответствии с требованиями ЕСКД; студент на базовом уровне владеет современными программными продуктами, выполняет чертёж экобиозащитного оборудования; промежуточные практические задания в Excel, Photoshop, Isidraw выполнены хорошо и в срок.

«3» (*удовлетворительно*) – графическая работа выполнена без грубых ошибок; студент на пороговом уровне владеет программными продуктами, под руководством способен выполнить чертёж экобиозащитного оборудования; промежуточные практические задания в Excel, Photoshop, Isidraw выполнены пороговом уровне, либо сданы позже срока.

«2» (*неудовлетворительно*) – графическая работа не сдана, либо имеет грубые ошибки; студент не владеет программными продуктами, не способен выполнять чертежи экобиозащитного оборудования; промежуточные практические задания в Excel, Photoshop, Isidraw не сданы, либо сданы не в полном объеме.

Критерии оценивания практических занятия (текущий контроль, формирование компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-17):

«зачтено» - обучающийся выполнил все задание в срок, качественно и без грубых ошибок, оформление правильное, все замечания исправлены при преподавателе;

«не зачтено» - обучающийся не выполнил, либо выполнил частично задания в предусмотренные программой; выполненные задания выполнены с грубыми ошибками; обучающийся не может поправить ошибки даже с наводящими вопросами от преподавателя.

Критерии оценивания реферата (текущий контроль, формирование компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-17):

«5» (*отлично*) – работа выполнена в срок; содержательная часть доклада образцовые и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите реферата. Принимал активное участие в дискуссии.

«4» (*хорошо*) – работа выполнена в срок; в содержательной части доклада нет грубых ошибок. Доклад сопровождается презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся при защите проекта правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

«3» (*удовлетворительно*) – работа выполнена с нарушением графика; в структуре реферата есть недостатки; презентация содержит материал, не комментируемый в докладе; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите проекта ответил не на все вопросы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

«2» (*неудовлетворительно*) – реферат не выполнен

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

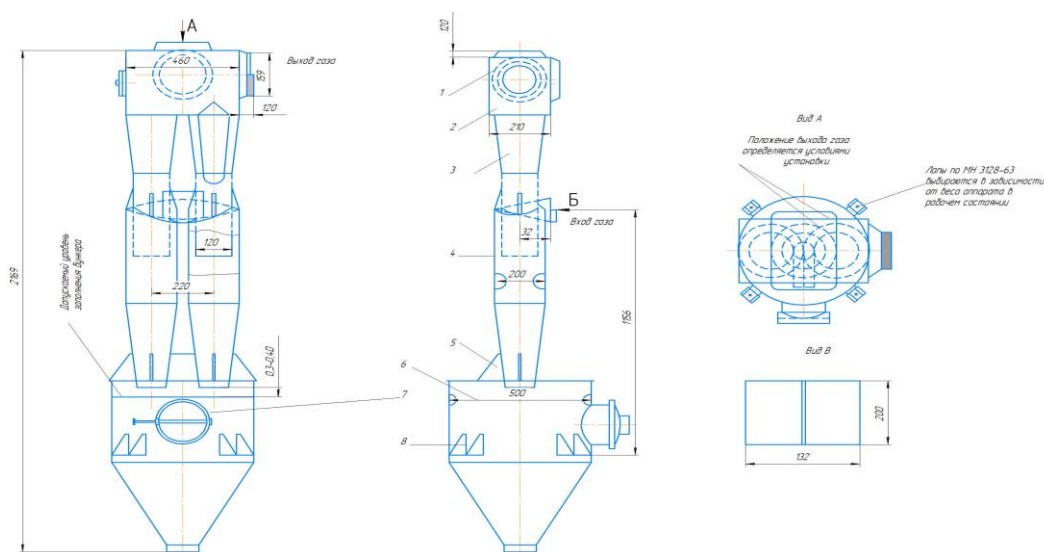
Контрольное задание для экзамена (промежуточный контроль)

На основании индивидуального задания выполнить чертеж экибиозащитного оборудования с применением КОМПАС3D, либо AutoCAD.

Выполнить чертеж:

1. Группового циклона
2. Циклона конструкции НИИОГаз
3. Батарейного циклона
4. Каталитического реактора
5. Вертикального отстойника
6. Аэротенка – вытеснителя
7. Аэротенка – смесителя
8. Напорного фильтра
9. Электрофильтра
10. Рукавного фильтра
11. Центрифуги
12. Сушилки с кипящим слоем
13. Адсорбера (кольцевого, вертикального, горизонтального, с движущимся слоем адсорбента)

Пример выполненного контрольного задания для экзамена



Темы рефератов (текущий контроль)

1. Запоминающие устройства, основанные на принципе магнитной записи. НЖМД. Zip и Jaz магнитные диски.
2. Твердотельные накопители SSD и Flash. Преимущества и недостатки по сравнению с НЖМД.
3. Технология cd-r/rw. Возможности и сферы использования.
4. Технология DVD. Возможности и сферы использования. Новые форматы записи оптических дисков. HD-DVD, BR.
5. Беспроводная передача данных. Технологии WiFi, WiMAX и Blue Tooth
6. Локальные сети (коаксиал, витая пара, волоконно-оптическая). Принципы по-

строения.

7. Электронные чернила и электронная бумага. Принципы технологии e Ink, Mirasol, SiPix. Электронные книги.
8. История развития Интернета. Структура и функционирование (сервер-клиент, IP, DNS) Схема взаимодействия.
9. Мобильный интернет. (WAP, GPRS, EDGE, 3G, 4G).
10. Поиск информации в интернете. Поисковые машины. Примеры.
11. Электронная почта. Криптозащита и безопасные коммуникации
12. IP-телефония и IP-телевидение – новые технологии. Технологии интернет-конференций. Skype и другие программы для общения.
13. Социальные сети. Эффект «малого мира». История возникновения и их развитие. Twitter – сервис микросообщений.
14. Сетевые информационные системы. Энциклопедии, библиотеки, каталоги. Особенности Википедии — свободной энциклопедии
15. Интернет-магазин как альтернативная возможность совершать покупки. Электронные деньги.
16. Криптовалюта. Принцип работы.
17. Эволюция фотоаппарата – от плёнки к «цифре»
18. Устройство и принцип работы сканера. Возможности и сферы использования.
19. Гаджеты. Функциональность и удобство. Примеры.
20. Компактные персональные компьютеры (ПКП), планшеты и смартфоны. Преимущества и недостатки перед сотовыми телефонами. Технологии сенсорных экранов.
21. Кибернетика и робототехника. Современные достижения. Примеры технологий (робот-пылесос, умный дом и др.)
22. Цифровые проекторы. Принципы функционирования (технологии DLP, LCOS). Сферы использования.
23. Геоинформационные системы и систем глобального позиционирования GPS, Galileo, ГЛОНАС.
24. Языки программирования. История и причина возникновения.
25. Свободное программное обеспечение. (GNU, Linux, Ubuntu, OpenOffice). Особенности распространения и использования.
26. Вирусы и другие вредоносные программы. Средства защиты своего компьютера.
27. Компьютерное моделирование. Моделирование технологических процессов в химии.
28. Системы САПР. Основные возможности.
29. Системы автоматизированных расчётов MahtCAD.
30. Графические редакторы. (PhotoShop, Corel)
31. Нужен ли компьютер в современной химической лаборатории?

Практическая работа (текущий контроль)

Пример практической работы к разделу «Построение эмпирических моделей»

Используя данные табл., для варианта, соответствующего порядковому номеру студента в журнале группы, проведите соответствующие расчёты и сделайте выводы:

- 3.1. Рассчитайте значение критерия Кохрена и установите, являются ли приведенные в таблице данные воспроизводимыми;
- 3.2. Для заданных серий воспроизводимых опытов рассчитайте оценку дисперсии воспроизводимости;
- 3.3. Используя рассчитанное значение дисперсии воспроизводимости и критерий Стьюдента, оцените ошибку измерения при доверительной вероятности 95 %.

Таблица

**Значения выхода продукта из реактора, %
(функция отклика Y)**

Опы- ты	Се- рии	В а р и а н т ы индивидуальных заданий											
		1, 24	2, 13, 25	3, 14, 26	4, 15, 27	5, 16, 28	6, 17, 29	7, 18, 30	8, 19, 31	9, 20, 32	10, 21, 33	11, 22, 34	12, 23
№ 1	1	12,50	27,91	8,21	47,69	26,53	12,55	27,91	8,21	47,69	26,53	8,21	47,69
	2	11,58	22,81	9,44	45,11	22,11	8,65	23,11	6,03	44,12	21,36	7,06	44,21
	3	9,01	28,98	12,31	44,26	27,58	10,23	28,42	9,22	45,24	27,35	6,32	49,25
№ 2	1	12,15	27,05	8,68	47,11	26,89	12,85	27,75	8,68	47,11	26,89	8,68	47,11
	2	11,43	22,15	9,12	45,02	22,05	8,04	23,01	6,53	44,25	21,52	7,95	44,11
	3	9,95	28,32	12,55	44,03	27,41	10,48	28,57	9,41	45,31	27,61	6,54	49,01
№ 3	1	12,85	27,66	8,59	47,19	26,06	12,21	27,66	8,59	47,19	26,06	8,59	47,19
	2	11,01	22,44	9,02	45,96	22,97	8,28	23,86	6,24	44,93	21,94	7,24	44,36
	3	9,18	28,61	12,07	44,89	27,35	10,97	28,99	9,72	45,03	27,25	6,18	49,89
№ 4	1	12,09	27,44	8,16	47,25	26,03	12,24	27,44	8,16	47,25	26,03	8,16	47,25
	2	11,94	22,02	9,94	45,99	22,14	8,39	23,65	6,99	44,04	21,87	7,11	44,98
	3	9,14	28,04	12,99	44,21	27,02	10,06	28,11	9,05	45,87	27,08	6,99	49,32
№ 5	1	12,98	27,16	8,27	47,10	25,98	13,01	27,16	8,27	47,10	25,98	8,27	47,10
	2	11,88	22,29	9,63	45,66	22,35	8,97	23,44	6,84	44,57	21,09	7,62	44,11
	3	11,57	28,33	12,57	44,11	27,96	10,43	28,26	9,89	45,09	27,11	6,66	49,15

**Пример практической работы к разделу «Основы применения MathCAD
для расчётов в профессиональной деятельности»**

Практическая работа «РАСЧЕТ РАЗБАВЛЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД В ВОДОТОКАХ»

Задание: В соответствии с индивидуальным заданием (табл. 1 и 2) провести расчет разбавления сточных вод в реках в программе MathCAD численным методом, путем решения уравнений турбулентной диффузии (по методике А.В. Караушевым).

Индивидуальное задание:

Таблица 1 – Исходные данные для «Плоской модели»

Вариант	Расстояние, м	$Q_{ст}, \text{м}^3/\text{с}$	$H, \text{м}$	$B, \text{м}$	$S_{ст}, \text{г}/\text{м}^3$	$Q_p, \text{м}^3/\text{с}$	$V_{ср}, \text{м}/\text{с}$	$C, \text{м}^{1/2}/\text{с}$	$S_e, \text{г}/\text{м}^3$	$D, \text{м}^2/\text{с}$	$Z, \text{м}$
1	700	50,6	2,37	26,5	100	152	2,42	29,2	0	0,73	1,3
2	600	50,2	2,5	28	100	162	2,44	29,2	0	0,73	1,3
3	650	50,4	2,37	26	100	152	2,42	29,2	0	0,73	1,3
4	700	50,1	2,9	24	100	153	2,44	29,2	0	0,73	1,3
5	540	50	2,37	26,5	100	152	2,42	29,2	0	0,37	1,3
6	700	50,4	2,5	26,5	100	152	2,42	29,2	0	0,73	1,3
7	700	50,6	2,37	26,5	130	140	2,42	29,2	0	0,73	1,3
8	600	50,6	2,2	26	125	152	2,44	29,2	0	0,73	1,3
9	700	50	2,2	28	140	152	2,44	29,2	0	0,73	1,3
10	600	50,6	2,37	26,5	120	153	2,42	29,2	0	0,73	1,3
11	620	50,6	2,37	26,5	100	152	2,42	29,2	0	0,73	1,3
12	750	50,6	2,38	26	100	152	2,44	29,2	0	0,73	1,3
13	550	50,6	2,34	28	120	152	2,42	29,2	0	0,73	1,3
14	600	48	2,62	29	120	152	2,44	29,2	0	0,73	1,3
15	650	49	2,62	26,5	100	152	2,42	29,2	0	0,73	1,3
16	700	50,2	2,42	26,5	110	152	2,42	29,2	0	0,73	1,3
17	750	50,4	2,42	29	140	152	2,46	29,2	0	0,73	1,3
18	700	50,6	2,44	29	100	152	2,42	29,4	0	0,73	1,3

Таблица 2 – Исходные данные для «Пространственной задачи»

Вариант	$Q_p, \text{м}^3/\text{с}$	$Q_{ст}, \text{м}^3/\text{с}$	$V_{ср}, \text{м}/\text{с}$	$S_{ст}, \text{г}/\text{м}^3$	$C, \text{м}^{1/2}/\text{с}$	$S_e, \text{г}/\text{м}^3$	$H, \text{м}$	$B, \text{м}$	$D, \text{м}^2/\text{с}$	Расстояние, м
1	250	25,3	2,44	100	50,7	0	6,4	16	0,073	150
2	245	25,3	2,44	95	50,7	0	6,4	15	0,073	140
3	240	25,3	2,43	100	50,7	0	6,4	16	0,073	145
4	235	25,3	2,42	95	50,7	0	6,3	15	0,073	135
5	230	25,3	2,44	100	50,7	0	6,3	16	0,073	155
6	255	25,3	2,43	95	50,7	0	6,4	15	0,073	140
7	260	25,3	2,42	100	50,7	0	6,2	16	0,073	145
8	265	25,3	2,41	95	50,7	0	6,2	15	0,073	135
9	270	25,3	2,44	100	50,7	0	6,2	16	0,073	160
10	275	25,3	2,42	95	50,7	0	6,3	15	0,073	165
11	250	24	2,41	100	50,7	0	6,3	16	0,073	150
12	250	23	2,43	95	50,7	0	6,3	15	0,073	155
13	245	25	2,42	100	50,7	0	6,4	16	0,073	150
14	250	25,3	2,44	100	50,7	0	6,5	16	0,073	150
15	240	25,2	2,42	100	50,7	0	6,4	16	0,073	150
16	250	25,1	2,44	90	50,7	0	6,4	16	0,073	150
17	240	25,3	2,42	95	50,7	0	6,4	16	0,073	140
18	245	25,3	2,42	90	50,7	0	6,3	15	0,073	140

Методика проведения расчета:

1. Плоская модель

Рассмотрим плоский слой, параллельный поверхности воды (рис. 1). Ось x направлена вдоль берега реки по ее течению. Средняя скорость течения обозначена через $v_{\text{ср}}$. Ось z перпендикулярна берегу реки и направлена к противоположному от выпуска сточной воды берегу. Средняя ширина реки на рассматриваемом участке обозначается как $B_{\text{ср}}$, а глубина — $H_{\text{ср}}$. Поперечные сечения потока воды нумеруются индексами k , начиная с нулевого, в котором осуществляется выпуск загрязненной воды с расходом $Q_{\text{ст}}$.

Расчет начинают с определения начального сечения струи стока δ :

$$\delta = \frac{Q_{\text{ст}}}{v_{\text{ср}}}. \quad (1)$$

Далее производится оценка ширины загрязненной части струи b в начальном створе (при $k=0$):

$$b = \frac{\delta}{H_{\text{ср}}}. \quad (2)$$

Ширина расчетной клетки Δz выбирается в зависимости от значения b . Наибольшее допустимое значение Δz при впадении сточных вод у берега равно b или

$$\Delta z = \frac{Q_{\text{ст}}}{v_{\text{ср}} H_{\text{ср}}}. \quad (3)$$

При выпуске сточных вод на некотором расстоянии от берега ширина расчетной клетки принимается в два раза меньше: $\Delta z = b/2$. Если получаемые по формуле (3) значения Δz больше 10% от ширины реки, то ширину расчетной клетки принимают произвольно, чтобы выполнялось условие:

$$\Delta z \leq \frac{B_{\text{ср}}}{10}. \quad (4)$$

Расстояние между расчетными сечениями Δx выбирается с учетом значений Δz и коэффициента турбулентной диффузии D :

$$\Delta x = \frac{v_{\text{ср}} \Delta z^2}{2D}. \quad (5)$$

где g — ускорение свободного падения;

C и M — соответственно, коэффициент Шези и коэффициент, зависящий от коэффициента Шези, которые выбираются из справочника или вычисляются с учетом уклонов и характера донных отложений.

Основное уравнение турбулентной диффузии для расчета концентрации загрязняющей примеси $S_{m,k+1}$ в створе $k+1$ записывается как средняя концентрация диагональных ячеек предыдущего створа с номером k :

$$S_{m,k+1} = \frac{1}{2}(S_{m-1,k} + S_{m+1,k}). \quad (7)$$

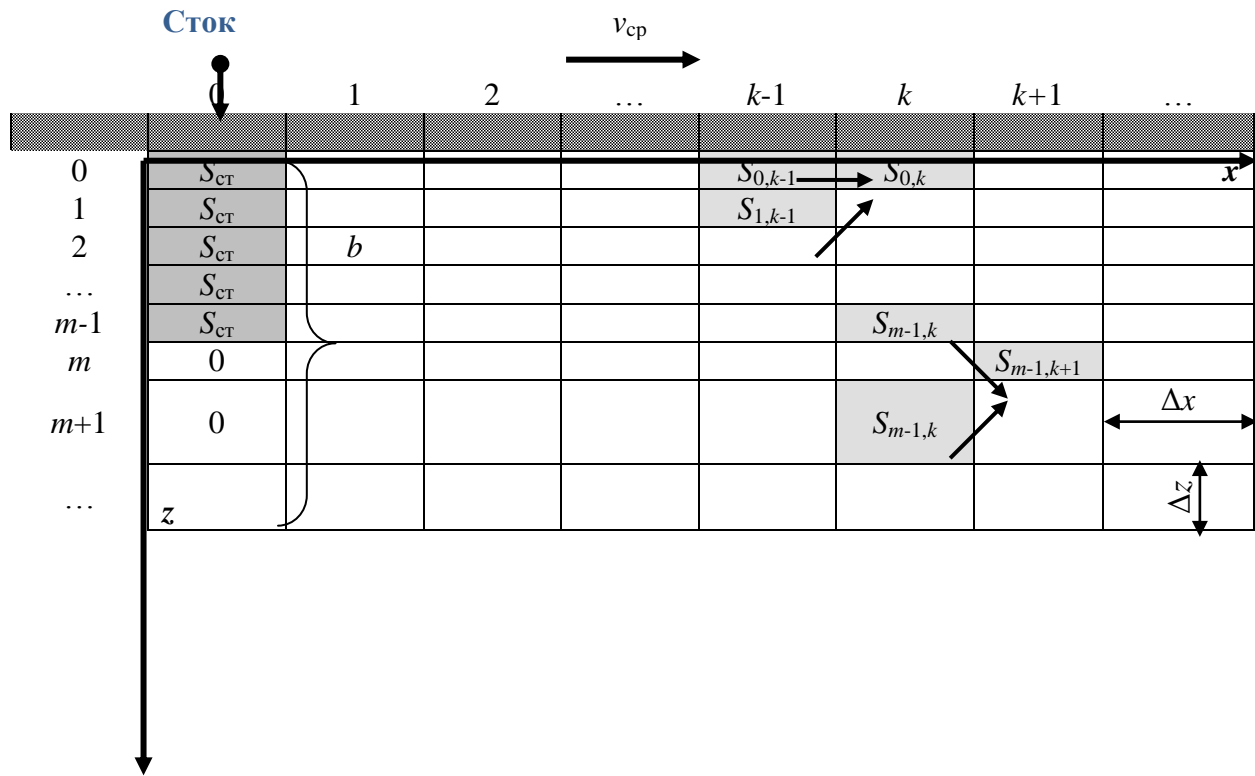


Рис. 1. Координатная сетка, используемая для расчета турбулентной диффузии в случае

плоской модели (обозначения величин приведены в тексте)

Значение коэффициента турбулентной диффузии можно рассчитать по формуле

$$D = \frac{gH_{cp}v_{cp}}{MC}, \quad (8)$$

Прибрежный слой воды ($m=0$) в пределах достаточно короткого времени наблюдения можно считать квазинепо движимым и записать для него граничные условия в виде

$$\left. \frac{\partial S}{\partial z} \right|_{m=0} = 0. \quad (9)$$

Условие (9) эквивалентно постоянной концентрации в прибрежном слое, и условную концентрацию одной из диагональных ячеек в формуле (7) можно принять равной концентрации у берега $S_{0,k-1}$ (см. рис. 4):

$$S_{0,k} = \frac{1}{2}(S_{0,k-1} + S_{1,k-1}). \quad (10)$$

2. Пространственная модель

По сравнению с плоской моделью вводится еще одна ось — y . Вся расчетная область потока делится параллельными координатам плоскостями на расчетные ячейки (параллелепипеды) со сторонами Δx , Δy и Δz . На рис. 2 показаны два фрагмента сечений плоскостями yOz для слоев k и $k+1$.

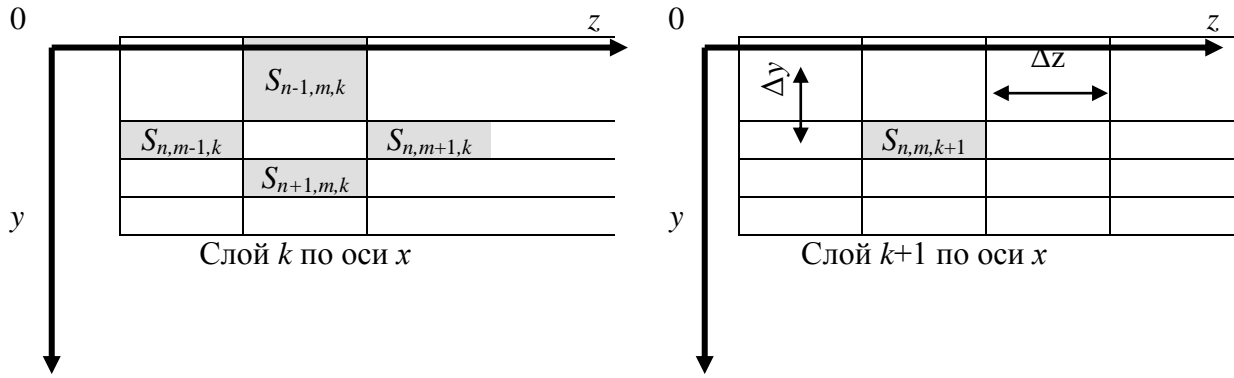


Рис. 2. Фрагменты сечений потока реки с номерами k и $k+1$ по оси x плоскостями yOz . Слов по оси y обозначены индексом n

Наиболее простые расчетные формулы получаются при разделении потока на ячейки с равными сторонами по осям y и z , т.е. $\Delta y = \Delta z$. Эти размеры, аналогично плоской модели, выбираются с учетом условия (4).

Для оценки числа ячеек $n_{ст}$, занятых в начальном створе ($k=0$) загрязненными водами, определяется площадь ячейки ω в плоскости yOz :

$$\omega = \Delta y \cdot \Delta z . \quad (10)$$

Начальное сечение струи, определенное по формуле (1), делится на ω :

$$n_{ст} = \frac{\delta}{\omega} . \quad (11)$$

Значение $n_{ст}$ должно быть не менее четырех ($n_{ст} \geq 4$). Если это условие не выполняется, то следует задать меньшие размеры ячейки по осям y и z .

Продольный размер Δx рассчитывается по формуле

$$\Delta x = \frac{v_{cp} \cdot \Delta z^2}{4 \cdot D} . \quad (12)$$

где коэффициент турбулентной диффузии D задается в условии задачи или рассчитывается, как и прежде, по формуле (8).

Основное уравнение турбулентной диффузии для расчета концентрации загрязняющей примеси $S_{n,m,k+1}$ в створе с номером $k+1$ записывается как среднее арифметическое концентраций диагональных ячеек в плоскости yOz предыдущего створа с номером k :

$$S_{n,m,k+1} = \frac{1}{4} (S_{n,m-1,k} + S_{n,m+1,k} + S_{n-1,m,k} + S_{n+1,m,k}) . \quad (13)$$

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«5» (отлично)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует уверенные знания прикладных программ ЭВМ; способен самостоятельно применять программные средства при расчете технологических параметров экобиозащитного оборудования; готов совершенствовать, разрабатывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса с применением современных информационных технологий; способен самостоятельно проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных</p>
Базовый	«4» (хорошо)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует хорошие знания прикладных программ ЭВМ; способен применять программные средства при расчете технологических параметров экобиозащитного оборудования; готов совершенствовать, разрабатывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса с применением современных информационных технологий; способен проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных</p>
Пороговый	«3» (удовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует удовлетворительные знания прикладных программ ЭВМ; способен под руководством применять программные средства при расчете технологических параметров экобиозащитного оборудования; готов под руководством совершенствовать, разрабатывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса с применением современных информационных технологий; способен под руководством проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных</p>
Низкий	«2» (неудовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учеб-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>ных заданий.</p> <p>Обучающийся не знает прикладных программ ЭВМ; не способен применять программные средства при расчете технологических параметров экобиозащитного оборудования; не готов совершенствовать, разрабатывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса с применением современных информационных технологий; не способен проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

В процессе изучения дисциплины «Применение информационных технологий в инженерных расчетах» бакалаврами направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка реферата;
- выполнение графических и расчетных работ;
- подготовка к экзамену.

Подготовка к практическим работам.

Выполнение индивидуальной практической работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью практических занятий является закрепление практических навыков и умений по применению современных информационных технологий при сборе, классификации, систематизации данных мониторинга за окружающей средой, выполнение графических работ – выполнению чертежей экобиозащитного оборудования и т.п.

Студент выполняет задание по варианту. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

Практическая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии.

Выполняемая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие практические работы, к сдаче экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена электронном виде, удобна для проверки и хранения.

Подготовка рефератов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью рас-

крыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.);
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки работы с современным программным продуктом.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (блок-схемы, планы, чертежи), их усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение графических работ, составление программ для обработки данных экологического мониторинга).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD и Компас-3D LT V12.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Столы и стулья, экран, маркерная доска. Рабочие места, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p> <p>Переносные:</p> <ul style="list-style-type: none"> -демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования</p>