Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровизация в сфере экологии

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды и природоподобные технологии»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 05-06-2024 10:09:50 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать представление обучающимся об основах цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать представление о существующей законодательной базе в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования; обзор существующих технологий цифровизации отрасли экологии и природопользования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Устойчивое развитие общества;
– Основы экономической культуры и финансовой грамотности;
– Математика;
– Информационные технологии;
– Экология;
– Система автоматизированного проектирования;
– Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Промышленная экология;
– Моделирование в экологии, природопользовании и техносферной безопасности;
– Геоинформационные системы;
– Теория эксперимента в вопросах техносферной безопасности.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен учитывать современные	ОПК-1.1 Понимает современные тенденции развития	– знать: современные тенденции развития техники и технологий,

	тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	техники и технологий и применяет их в своей профессиональной деятельности	применяемых в цифровизации в сфере экологии. – уметь: ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологий, применяемых в цифровизации в сфере экологии и применять их в своей профессиональной деятельности.
	ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1 Понимает принципы культуры безопасности и концепций риск-ориентированного мышления	– знать: принципы культуры безопасности и концепций риск-ориентированного мышления, используемые при цифровизации в сфере экологии. – уметь: ориентироваться в принципах культуры безопасности и концепциях риск-ориентированного мышления, используемых при цифровизации в сфере экологии.
	ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: принципы работы современных информационных технологий, применяемых при цифровизации в сфере экологии. – уметь: ориентироваться в принципах работы

	деятельности		современных информационных технологий, применяемых при цифровизации в сфере экологии.
		ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии для решения прикладных задач	– знать: современные информационные технологии для решения прикладных задач в сфере экологии. – уметь: применяет современные информационные технологии для решения прикладных задач в сфере экологии.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***60***	*60*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Понятие и основы цифровизации (Понятия цифровизации, цифровой трансформации, цифровой зрелости, автоматизации. Примеры цифровизации. Направления цифровизации. Проблемы цифровизации.);

Раздел 2 История цифровизации (История хозяйственного учета. Оперативный учет. Статистический учет. Бухгалтерский учет. История вычислительной техники. Простейшие ручные приспособления. Механические приспособления. Автоматизация вычислений. Аналитическая машина Чарльз Беббиджа. Табулятор Германа Холлерита. Компьютер Марк 1. Компьютер ЭНИАК. Вычислительная машина МЭСМ. Вычислительная машина БЭСМ. Первый микропроцессор. Первый персональный компьютер. Поколения ЭВМ. Классификация ЭВМ по назначению.);

Раздел 3 Технологическая основа цифровизации (Цифровое проектирование и моделирование (CAD), математического моделирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга (CAE, HPC) и оптимизации (CAO), технологической подготовки производства (CAM), «умные» модели, «цифровых двойников», технологий управления данными о продукте (PDM) и технологий управления жизненным циклом изделий (PLM); новые материалы; аддитивные технологии (3D-принтеры, технологии, подходы и способы работ с исходными материалами, разработка и эксплуатация расходных материалов); промышленная сенсорика; технологии робототехники; информационные системы управления предприятием [5]; Big Data и т.д.);

Раздел 4 Цифровизация при проведении научных исследований, в том числе в сфере экологии (Математические пакеты Statistica, SPSS, SAS, Stadia, Statgraphics, Matlab, MathCAD, Maple, Maxima, Mathematica и онлайн-сервис Wolfram|Alpha. Статистические пакеты SPSS, STATA, STATISTICA, S-PLUS, Stadia, STATGRAPHICS, SYSTAT, Minitab, BioStat, SAS. Программы для работы с электронными таблицами.);

Раздел 5 Программное обеспечение для экологических расчетов по утвержденным методическим рекомендациям (Расчет класса опасности отходов. Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог». Программа для расчета выбросов на АЗС и из резервуаров. Программа расчета количества образования отходов на автотранспортных предприятиях. Программа для проведения расчетов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от гальванических производств. Программа для проведения расчетов

выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности. Программа для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями по добыче угля. Расчет выбросов от котельной малой мощности. Программа для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котельных установках большой мощности. Программа для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении кузнечных работ и др.);

Раздел 6 Программное обеспечение для экологической отчетности (Программа 2-тп Отходы. Программа 2-тп (Воздух). Программа 2-ТП (ОБЗОР). Программа 2ТП-ВОДХОЗ (предприятие/регион).);

Раздел 7 Электронные справочно-правовые системы в сфере экологии (Консультант Плюс. ГАРАНТ. Техэксперт. Кодекс);

Раздел 8 Государственная стратегия цифровизация РФ в сфере экологии и природопользования (Текущее состояние «цифровой зрелости» отрасли экологии. Проблемы достижения «цифровой зрелости» отрасли экологии. Цели стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Задачи стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы управления природными ресурсами. Функциональная область «Управление лесным комплексом». Функциональная область «Управление водными ресурсами». Функциональная область «Управление недропользованием». Функциональная область «Управление охотничьими ресурсами». Функциональная область «Управление особо охраняемыми природными территориями». Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. Функциональная область «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды». Функциональная область «Предоставление информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении». Основные направления достижения цифровой зрелости в деятельности Росгидромета. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы обращения с отходами.. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости управления и администрирования и контрольно-надзорной деятельности. Функциональный блок «Контрольно-надзорная деятельность». Функциональный блок «Управленческая панель руководства». Функциональный блок «Межведомственное взаимодействие». Функциональный блок «Обеспечение электронного документооборота». Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости инфраструктурного обеспечения. Нормативное правовое регулирование и стандартизаия. Культура и кадры цифровой трансформации отрасли экологии. Культура цифровой трансформации и «цифровая зрелость». Развитие кадрового обеспечения отрасли экологии. Оценка рисков при реализации

стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Показатели достижения цифровой зрелости отрасли экологии.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Понятие и основы цифровизации	2	
Раздел 2.	История цифровизации	2	
Раздел 3.	Технологическая основа цифровизации	2	
Раздел 4.	Цифровизация при проведении научных исследований, в том числе в сфере экологии	6	
Раздел 5.	Программное обеспечение для экологических расчетов по утвержденным методическим рекомендациям	8	
Раздел 6.	Программное обеспечение для экологической отчетности	2	
Раздел 7.	Электронные справочно-правовые системы в сфере экологии	2	
Раздел 8.	Государственная стратегия цифровизация РФ в сфере экологии и природопользования	8	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 4.	Статистическая обработка экологических данных с помощью программного обеспечения	4	
Раздел 5.	Расчет класса опасности отходов с помощью программного обеспечения Excel и Расчет класса опасности отходов	2	

Раздел 5.	Расчет выбросов от котельной малой мощности с помощью программного обеспечения Котельные	2	
Раздел 5.	Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог»	4	
Раздел 6.	Программное обеспечение 2-тп Отходы	2	
Раздел 6.	Программное обеспечение 2-тп (Воздух)	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к	10	

	практическому занятию.		
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	10	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**96**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica : курс лекций. – 2-е изд., испр. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 402 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429169 (дата обращения: 30.05.2024);

2 Игнатенко, Г. К. Статистическая оценка данных экологического мониторинга с применением EXCEL : учебное пособие для вузов / Г.К. Игнатенко, И.А. Сдельникова. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. – 124 с. – ISBN 978-5-7262-1240-1. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75984 (дата обращения: 30.05.2024);

3 Борисова, Н. А. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебно-методическое пособие по проведению практических занятий. – Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2014. – 83 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/180114 (дата обращения: 30.05.2024);

4 Сивоплясова, С. Ю. Цифровизация социально-экономических процессов. Цифровые технологии в общественной жизни : учебное пособие. – Москва : МАИ, 2022. – 117 с. – ISBN 978-5-4316-0896-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/256337 (дата обращения: 30.05.2024);

5 Арзуманян, Ю. В. Основы цифровой трансформации : учебное пособие / Ю.В. Арзуманян, М.Б. Вольфсон. – Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. – 129 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/279311 (дата обращения: 30.05.2024);

6 Арзуманян, Ю. В. Основы цифровой трансформации: лабораторный практикум / Ю.В. Арзуманян, М.Б. Вольфсон, Я.В. Соколова. – Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. – 31 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/279419 (дата обращения: 30.05.2024);

7 Кульназарова, А. В. Цифровая трансформация публичных коммуникаций и государственного управления в Европейском союзе :

учебное пособие. – Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. – 61 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/279728 (дата обращения: 30.05.2024);

8 Дмитриева, Л. И. Цифровизация документированных сфер управленческой деятельности : учебное пособие. – Новосибирск : НГТУ, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-7782-4579-2. – URL: https://e.lanbook.com/book/306383 (дата обращения: 30.05.2024);

9 Коршунов, Г. И. Развитие методов и средств измерений, испытаний и контроля на основе инноваций и цифровизации : учеб. пособие / Г.И. Коршунов, С.Л. Поляков, И.А. Шишкин. – Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. – 102 с. – ISBN 978-5-8088-1809-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/341036 (дата обращения: 30.05.2024);

10 Мизиковский, И. Е. Бухгалтерский учет, анализ и аудит в кредитной сфере при цифровизации экономики : учебное пособие / И.Е. Мизиковский, Т.Ю. Дружиловская, Э.С. Дружиловская. – Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2023. – 284 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/344771 (дата обращения: 30.05.2024);

11 Примеры обработки данных в пакете STATISTICA : учебно-методическое пособие / сост. С. А. Ткачева. — Воронеж : ВГУ, 2014. — 55 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/357212 (дата обращения: 30.05.2024);

12 Смоленцева, Т. Е. Технологии цифровой трансформации: Практикум : учебное пособие. – Москва : РТУ МИРЭА, 2023. – 66 с. – ISBN 978-5-7339-1797-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/368729 (дата обращения: 30.05.2024);

13 Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Иванова, К. Р. Цицкиева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18668-0. — URL: https://urait.ru/bcode/545309 (дата обращения: 30.05.2024);

14 Горелов, Н. А. Основы цифровой трансформации общества : учебник для вузов / Н.А. Горелов, О.Н. Кораблева. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 337 с. – ISBN 978-5-534-18432-7. – URL: https://urait.ru/bcode/535000 (дата обращения: 30.05.2024);

15 Камолов, С. Г. Цифровое государственное управление : учебник для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 336 с. – ISBN 978-5-534-14992-0. – URL: https://urait.ru/bcode/544286 (дата обращения: 30.05.2024);

16 Сергеев, Л. И. Цифровая экономика : учебник для вузов / Л.И. Сергеев, Д.Л. Сергеев, А.Л. Юданова. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 437 с. – ISBN 978-5-534-15797-0. – URL: https://urait.ru/bcode/543648 (дата обращения: 30.05.2024);

17 Основы цифровой экономики : учебник и практикум для вузов / М.Н. Конягина, Е.Г. Багоян, Д.Ю. Десятниченко [и др.]. – Москва : Юрайт,

2024. – 235 с. – ISBN 978-5-534-13476-6. – URL: https://urait.ru/bcode/543732 (дата обращения: 30.05.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Темлянцева Елена Николаевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Цифровизация в сфере экологии»

по направлению подготовки (специальности)
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды и природоподобные технологии»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– дать представление обучающимся об основах цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– дать представление о существующей законодательной базе в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования; обзор существующих технологий цифровизации отрасли экологии и природопользования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Устойчивое развитие общества;
– Основы экономической культуры и финансовой грамотности;
– Математика;
– Информационные технологии;
– Экология;
– Система автоматизированного проектирования;
– Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Промышленная экология;
– Моделирование в экологии, природопользовании и техносферной безопасности;
– Геоинформационные системы;
– Теория эксперимента в вопросах техносферной безопасности.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1 Понимает современные тенденции развития техники и технологий и применяет их в своей профессиональной деятельности	– знать: современные тенденции развития техники и технологий, применяемых в цифровизации в сфере экологии. – уметь: ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологий, применяемых в цифровизации в сфере экологии и применять их в своей профессиональной деятельности.
	ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1 Понимает принципы культуры безопасности и концепций риск-ориентированного мышления	– знать: принципы культуры безопасности и концепций риск-ориентированного мышления, используемые при цифровизации в сфере экологии. – уметь: ориентироваться в принципах культуры безопасности и концепциях риск-ориентированного мышления, используемых при цифровизации в

			сфере экологии.
	ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: принципы работы современных информационных технологий, применяемых при цифровизации в сфере экологии. – уметь: ориентироваться в принципах работы современных информационных технологий, применяемых при цифровизации в сфере экологии.
		ОПК-4.3 Применяет современные информационные технологии для решения прикладных задач	– знать: современные информационные технологии для решения прикладных задач в сфере экологии. – уметь: применяет современные информационные технологии для решения прикладных задач в сфере экологии.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***60***	*60*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Понятие и основы цифровизации (Понятия цифровизации, цифровой трансформации, цифровой зрелости, автоматизации. Примеры цифровизации. Направления цифровизации. Проблемы цифровизации.);

Раздел 2 История цифровизации (История хозяйственного учета. Оперативный учет. Статистический учет. Бухгалтерский учет. История вычислительной техники. Простейшие ручные приспособления. Механические приспособления. Автоматизация вычислений. Аналитическая машина Чарльз Беббиджа. Табулятор Германа Холлерита. Компьютер Марк 1. Компьютер ЭНИАК. Вычислительная машина МЭСМ. Вычислительная машина БЭСМ. Первый микропроцессор. Первый персональный компьютер. Поколения ЭВМ. Классификация ЭВМ по назначению.);

Раздел 3 Технологическая основа цифровизации (Цифровое проектирование и моделирование (CAD), математического моделирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга (CAE, HPC) и оптимизации (CAO), технологической подготовки производства (CAM), «умные» модели, «цифровых двойников», технологий управления данными о продукте (PDM) и технологий управления жизненным циклом изделий (PLM); новые материалы; аддитивные технологии (3D-принтеры, технологии, подходы и способы работ с исходными материалами, разработка и эксплуатация расходных материалов); промышленная сенсорика; технологии робототехники; информационные системы управления предприятием [5]; Big Data и т.д.);

Раздел 4 Цифровизация при проведении научных исследований, в том числе в сфере экологии (Математические пакеты Statistica, SPSS, SAS, Stadia, Statgraphics, Matlab, MathCAD, Maple, Maxima, Mathematica и онлайн-сервис Wolfram|Alpha. Статистические пакеты SPSS, STATA, STATISTICA, S-PLUS, Stadia, STATGRAPHICS, SYSTAT, Minitab, BioStat, SAS. Программы для работы с электронными таблицами.);

Раздел 5 Программное обеспечение для экологических расчетов по утвержденным методическим рекомендациям (Расчет класса опасности отходов. Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог». Программа для расчета выбросов на АЗС и из резервуаров. Программа расчета количества образования отходов на автотранспортных предприятиях. Программа для проведения расчетов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от гальванических производств. Программа для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности. Программа для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями

по добыче угля. Расчет выбросов от котельной малой мощности. Программа для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котельных установках большой мощности. Программа для проведения расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении кузнечных работ и др.);

Раздел 6 Программное обеспечение для экологической отчетности (Программа 2-тп Отходы. Программа 2-тп (Воздух). Программа 2-ТП (ОБЗОР). Программа 2ТП-ВОДХОЗ (предприятие/регион).);

Раздел 7 Электронные справочно-правовые системы в сфере экологии (Консультант Плюс. ГАРАНТ. Техэксперт. Кодекс);

Раздел 8 Государственная стратегия цифровизация РФ в сфере экологии и природопользования (Текущее состояние «цифровой зрелости» отрасли экологии. Проблемы достижения «цифровой зрелости» отрасли экологии. Цели стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Задачи стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы управления природными ресурсами. Функциональная область «Управление лесным комплексом». Функциональная область «Управление водными ресурсами». Функциональная область «Управление недропользованием». Функциональная область «Управление охотничьими ресурсами». Функциональная область «Управление особо охраняемыми природными территориями». Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. Функциональная область «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды». Функциональная область «Предоставление информации о состоянии окружающей среды, ее загрязнении». Основные направления достижения цифровой зрелости в деятельности Росгидромета. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости сферы обращения с отходами.. Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости управления и администрирования и контрольно-надзорной деятельности. Функциональный блок «Контрольно-надзорная деятельность». Функциональный блок «Управленческая панель руководства». Функциональный блок «Межведомственное взаимодействие». Функциональный блок «Обеспечение электронного документооборота». Приоритетные направления по достижению цифровой зрелости инфраструктурного обеспечения. Нормативное правовое регулирование и стандартизаия. Культура и кадры цифровой трансформации отрасли экологии. Культура цифровой трансформации и «цифровая зрелость». Развитие кадрового обеспечения отрасли экологии. Оценка рисков при реализации стратегии достижения цифровой зрелости отрасли экологии. Показатели достижения цифровой зрелости отрасли экологии.).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Темлянцева Елена Николаевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).