

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины
Экология

Блок	ФТД
Часть образовательной программы	Факультативные дисциплины
Индекс дисциплины по учебному плану	ФТД.03
Трудоемкость в зачетных единицах	1 семестр – 2 всего – 2
Часов (всего) по учебному плану	72
Лекции	1 семестр – 10 часов всего – 10 часов
Практические занятия	1 семестр – 10 часов всего – 10 часов
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены
Консультации по курсовому проекту/ работе	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	1 семестр – 34 часа всего – 34 часа
включая: РГР	учебным планом не предусмотрены
Промежуточная аттестация: зачет	1 семестр – 0,3 часа
Контроль: зачет	1 семестр – 17,7 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры ТЭиТТ

(должность, ученая степень, ученое звание)



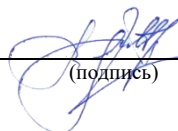
(подпись)

Г.И. Проскурина

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой ТЭиТТ

(название кафедры)



(подпись)

М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры ЭиЭ,

к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

В.Н. Курьянов

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Цифровые системы релейной защиты и автоматики

Доцент кафедры ЭиЭ, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

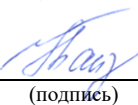
Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательных программ Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика

Доцент кафедры ЭиЭ, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

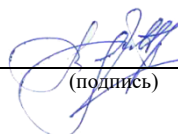
Н.В. Байдакова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТЭиТТ

(название кафедры)



(подпись)

М.М. Султанов

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины состоит в приобретении знаний и умений по экологии, формировании навыков по грамотному применению основных положений дисциплины, направленных на получение фундаментальных знаний об экологических системах и особенностях их функционирования в условиях антропогенной нагрузки, рациональном использовании материальных и энергетических ресурсов, организации и проведении работ по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Задачами дисциплины являются:

- освоение основных теоретических положений курса экологии;
- приобретение понимания проблем экологии, связанных с деятельностью человека;
- овладение умениями логически мыслить, обосновывать место и роль экологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять состояние экологических систем в природе и в условиях городских и сельских поселений; проводить наблюдения за природными и искусственными экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения экологии; путей развития природоохранной деятельности; в ходе работы с различными источниками информации;
- воспитание убежденности в необходимости рационального природопользования, бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде, собственному здоровью; уважения мнения оппонента при обсуждении экологических проблем;
- использование приобретенных знаний и умений по экологии в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности (и деятельности других людей) по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью, соблюдению правил поведения в природе.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности взаимодействия сообществ живых организмов (в том числе – и человеческого социума) с природной средой; - особенности воздействия разных отраслей хозяйственной деятельности человека на окружающую среду; - основные виды загрязнения окружающей среды; - последствия загрязнения окружающей природной среды для человека и населения в целом; - основные пути реализации природоохранной деятельности; - основные нормативы качества окружающей среды; - основные законодательные акты России и международные соглашения. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно анализировать и самостоятельно и оценивать экологическую ситуацию в мире и в России; - выявлять факторы риска основных заболеваний человека, связанных с загрязнением окружающей природной среды; - делать обоснованные, доказательные выводы; - планировать типовые мероприятия по охране природы; - разрабатывать практические рекомендации по сохранению природной среды; - применять нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере экологии и здравоохранения; - самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина является важным шагом в овладении студентами любого профиля компетенциями по применению методов оценки природных факторов среды, планирования в области охраны природы, навыками работы с законодательными и инструктивными материалами в области охраны природы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Химия», «Физика».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Контроль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Взаимодействие теплоэнергетического объекта с окружающей средой. Критерии оценки качества окружающей среды	11	1	2	2	—	—	—	—	7	—	Изучение теоретического и практического материала: [6], стр. 18-30, 31-95 [5], стр. 12-23, 119-135, 210-226 Выполнение домашнего задания: [4], стр. 46-51, 68-71, 83-91, 92-97, 102-111.	
2	Негативное воздействие промышленных предприятий на окружающую среду. Основные направления по его снижению	11	1	2	2	—	—	—	—	7	—	Изучение теоретического и практического материала: [5], стр. 227-249, 250-273, 276-325 [6], стр. 277-298 Выполнение домашнего задания: [4], стр. 184-189, 190-191, 192-193, 194-198, 199-204, 205-211, 213-215, 216-222	
3	Защита атмосферы. Экологизация технологических процессов. Защита гидросферы. Инженерные решения. Снижение «отходности» предприятия	11	1	2	2	—	—	—	—	7	—	Изучение теоретического и практического материала: [5], стр.388-398, 399-416, 417-424 [6], стр. 308-321, 326-339, 340-366 Выполнение домашнего задания: [4], стр. 224-231, 234-242, 260-265, 278-	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы							Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)		
				Контактная						СР			Контроль
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
	ятий. Безотходная технология											286	
4	Снижение теплового воздействия на окружающую среду. Снижение энергоемкости предприятий, как направление ресурсосбережения. Тепло утилизационное оборудование.	11	1	2	2	–	–	–	–	7	–	Изучение теоретического и практического материала: [6], стр. 366-372, 374-386 [5], стр. 425-455, 456-458, 459-468, 487-496 Выполнение домашнего задания: [4], стр. 290-297, 309-313, 327-334	
5	Экологическое нормирование. Состояние окружающей среды и здоровье населения. Экономические механизмы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Экологический мониторинг	10	1	2	2	–	–	–	–	6	–	Изучение теоретического и практического материала: [6], стр. 391-395, 396-399 [5], стр. 502-506, 507-518, 519-525, 526-537 Выполнение домашнего задания: [4], стр. 335-341.	
	Зачет	18	1	–	–	–	–	–	0,3	–	17,7	Зачет проводится в устной форме по результатам успеваемости согласно программе зачета	
	Итого за семестр	72	1	10	10	–	–	–	0,3	34	17,7		

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2. Краткое содержание разделов

1 семестр

1. Взаимодействие теплоэнергетического объекта с окружающей средой. Критерии оценки качества окружающей среды

Проблемы взаимодействия энергетики с окружающей средой. Структура теплоэнергетической системы промышленного предприятия с учетом взаимодействия с окружающей средой. Источники загрязнения окружающей среды на теплоэнергетических объектах. Оценка влияния теплоэнергетических систем на окружающую среду. Схема взаимодействия объектов энергетики с окружающей средой на примере ТЭС. Рассеивание нагретых выбросов от одиночного источника. Критерии оценки качества окружающей среды. Воздействие ТЭС на окружающую среду.

2. Негативное воздействие промышленных предприятий на окружающую среду. Основные направления по его снижению

Виды загрязнения окружающей среды. Воздействие на атмосферу. Экологические последствия загрязнения атмосферы. Воздействие на гидросферу. Экологические последствия загрязнения гидросферы. Направления инженерной защиты биосферы.

3. Защита атмосферы. Экологизация технологических процессов. Защита гидросферы. Инженерные решения. Снижение «отходности» предприятий. Безотходная технология

Экологизация технологических процессов. Очистка газовых выбросов от вредных примесей. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере. Защита гидросферы. Методы очистки сточных вод. Основные понятия и определения безотходной технологии. Безотходные производства. Принципы безотходных технологий. Способы переработки и утилизации отходов. Классификация методов переработки твердых отходов. Складирование отходов. Утилизация отходов. Сжигание (термическое обезвреживание) отходов.

4. Снижение теплового воздействия на окружающую среду. Снижение энергоемкости предприятий, как направление ресурсосбережения. Тепло утилизационное оборудование.

Принципы снижения теплового воздействия на окружающую среду. Снижение тепловых выбросов. Использование утилизационного оборудования. Снижение энергоемкости предприятий как направление ресурсосбережения.

5. Экологическое нормирование. Состояние окружающей среды и здоровье населения. Экономические механизмы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Экологический мониторинг

Гигиеническое нормирование показателей атмосферы, гидросферы, почвы и продуктов питания. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Предельно допустимые выбросы (ПДВ). Предельно допустимые сбросы (ПДС). Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Экология и здоровье человека. Природные и антропогенные факторы, определяющие здоровье человека. Индивидуальное и популяционное здоровье. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Основы экономики природопользования. Экологические платежи. Экологический мониторинг.

3.3. Темы практических занятий

1 семестр

1. Выбросы загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух (2 часа).
2. Ущерб от загрязнения атмосферы котельными предприятиями (2 часа).
3. Эффективность работы очистных сооружений (2 часа).
4. Ущерб от загрязнения водоемов (2 часа).
5. Влияние электромагнитных полей на природные экосистемы. Электромагнитные поля используемые в производственных условиях (2 часа).

3.4 Темы лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.5 РГР

РГР учебным планом не предусмотрены.

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 3)	Индекс компетенции	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п. 3.1)					Формы контроля
		1 семестр					
		1	2	3	4	5	
Знать:							
основные закономерности взаимодействия сообществ живых организмов (в том числе – и человеческого социума) с природной средой;	ИД-1ОПК-2.5.	X					Тест «Источники загрязнения окружающей среды на теплоэнергетических объектах»
особенности воздействия разных отраслей хозяйственной деятельности человека на окружающую среду;	ИД-1ОПК-2.5.		X				Тест «Виды загрязнения окружающей среды. Воздействие на атмосферу. Воздействие на гидросферу. Экологические последствия загрязнения гидросферы»
основные виды загрязнения окружающей среды; последствия загрязнения окружающей природной среды для человека и населения в целом;	ИД-1ОПК-2.5.			X			Тест «Защита гидросферы. Методы очистки сточных вод. Основные понятия и определения безотходной технологии»
основные пути реализации природоохранной деятельности; основные нормативы качества окружающей среды;	ИД-1ОПК-2.5.				X		Тест «Принципы снижения теплового воздействия на окружающую среду»
основные законодательные акты России и международные соглашения	ИД-1ОПК-2.5.					X	Тест «Основы экономики природопользования. Экологические платежи. Экологический мониторинг»
Уметь:							
грамотно анализировать и самостоятельно и оценивать экологическую ситуацию в мире и в России;	ИД-1ОПК-2.5.	X					Контрольная работа «Определение массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух»
выявлять факторы риска основных заболеваний	ИД-1ОПК-						Контрольная работа

человека, связанных с загрязнением окружающей природной среды;	2.5.		X				«Оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятиями»
делать обоснованные, доказательные выводы; планировать типовые мероприятия по охране природы;	ИД-1ОПК-2.5.			X			Контрольная работа «Расчет эффективности работы очистных сооружений»
разрабатывать практические рекомендации по сохранению природной среды;	ИД-1ОПК-2.5.				X		Контрольная работа «Оценка ущерба от загрязнения водоемов»
применять нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере экологии и здравоохранения	ИД-1ОПК-2.5.					X	Контрольная работа «Влияние электромагнитных полей на природные экосистемы. Расчет частот электромагнитного поля используемых в производственных условиях»
<i>Всего часов на раздел дисциплины (в соответствии с п.3.1)</i>		7	7	7	7	6	

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

1 семестр

– тестирование:

1. Тест «Источники загрязнения окружающей среды на теплоэнергетических объектах»
2. Тест «Виды загрязнения окружающей среды. Воздействие на атмосферу. Воздействие на гидросферу. Экологические последствия загрязнения гидросферы»
3. Тест «Защита гидросферы. Методы очистки сточных вод. Основные понятия и определения безотходной технологии»
4. Тест «Принципы снижения теплового воздействия на окружающую среду»
5. Тест «Основы экономики природопользования. Экологические платежи. Экологический мониторинг»

– контрольные работы:

1. Контрольная работа «Определение массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух»
2. Контрольная работа «Оценка ущерба от загрязнения атмосферы котельными предприятиями»
3. Контрольная работа «Расчет эффективности работы очистных сооружений»
4. Контрольная работа «Оценка ущерба от загрязнения водоемов»
5. Контрольная работа «Влияние электромагнитных полей на природные экосистемы. Расчет частот электромагнитного поля используемых в производственных условиях»

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

1 семестр

Зачет с оценкой.

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском.

В приложение к диплому вносится оценка, полученная за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. **Маринченко, А.В.** Экология [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: Лань, 2020. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333>

2. **Тулякова, О.В.** Экология.[Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Тулякова. – 2-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: Лань, 2019. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575175>
3. **Ветошкин, А.Г.** Основы инженерной экологии[Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.А. Кривошеин. – 2-е изд., стер. Электрон. текстовые дан. – СПб.: Лань, 2021. <https://e.lanbook.com/book/152483>
4. **Денисов, В.В.** Экология и охрана окружающей среды. Практикум. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Денисов, Т.И. Дровозова, Б.И. Хорунжий А.Г. [и др.]. – 2-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. – СПб.: Лань, 2019. <https://e.lanbook.com/book/124585>
5. **Коробкин, В.И.** Экология :Учебник / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский – 7-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 576 с.
6. **Мазур, И.И.** Курс инженерной экологии: Учебник / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов – 2-е изд. – Москва, 2001. – 502 с.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point.

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
- Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
- Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
- Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
- База данных Scopus <https://www.scopus.com>
- Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
- База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
- База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
- Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
- База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
- Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
- Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
- Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
- Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
- Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
- Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных мультимедийными средствами для интерактивного обучения, оборудованных наглядными пособиями, оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1	Тест «Источники загрязнения окружающей среды на теплоэнергетических объектах»
КМ-2	Контрольная работа «Определение массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух»
КМ-3	Тест «Виды загрязнения окружающей среды. Воздействие на атмосферу. Воздействие на гидросферу. Экологические последствия загрязнения гидросферы»
КМ-4	Контрольная работа «Оценка ущерба от загрязнения атмосферы котельными предприятиями»
КМ-5	Тест «Защита гидросферы. Методы очистки сточных вод. Основные понятия и определения безотходной технологии»
КМ-6	Контрольная работа «Расчет эффективности работы очистных сооружений»
КМ-7	Тест «Принципы снижения теплового воздействия на окружающую среду»
КМ-8	Контрольная работа «Оценка ущерба от загрязнения водоемов»
КМ-9	Тест «Основы экономики природопользования. Экологические платежи. Экологический мониторинг»
КМ-10	Контрольная работа «Влияние электромагнитных полей на природные экосистемы. Расчет частот электромагнитного поля используемых в производственных условиях»

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Трудоемкость дисциплины = 2 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	зачет
1	Взаимодействие теплоэнергетического объекта с окружающей средой. Критерии оценки качества окружающей среды		+	+									+
2	Негативное воздействие промышленных предприятий на окружающую среду. Основные направления по его снижению				+	+							+
3	Защита атмосферы. Экологизация технологических процессов. Защита гидросферы. Инженерные решения. Снижение «отходности» предприятий. Безотходная технология						+	+					+
4	Снижение теплового воздействия на окружающую среду. Снижение энергоемкости предприятий, как направление ресурсосбережения. Тепло утилизационное оборудование								+	+			+

5	Экологическое нормирование. Состояние окружающей среды и здоровье населения. Экономические механизмы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Экологический мониторинг									+	+	+
	Минимальный балл за КМ	5	7	5	7	5	7	5	7	5	7	60
	Максимальный балл за КМ	8	12	8	12	8	12	8	12	8	12	100