

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дмитриев Николай Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2022 04:42:55

Уникальный программный ключ:

f7c6227919e44c78d322101101101101

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет  
Энергообеспечение и теплотехника

Утверждаю  
Декан  
факультета  
Сукьясов С.В.

---

(Подпись)

25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
"Экологическая безопасность в теплоэнергетике"

Направление подготовки (специальность) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.

Направленность (профиль) Оптимизация топливоиспользования в энергетике  
(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная  
2 Курс - 3 семестр/2 курс/3 семестр

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- методов оценки потенциальной опасности промышленных объектов для человека и окружающей природной среды, методов контроля за состоянием окружающей среды и предотвращения или снижения до допустимого уровня негативных воздействий промышленных объектов на человека и природную среду.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- - формирование экологического мировоззрения специалистов при использовании профессиональных знаний в сфере экологического совершенствования производства, создания техники, совместимой с окружающей средой, в разработке методов и средств экологического прогнозирования, регулирования и контроля;
- - приобретение общегеологической подготовки, определенных знаний теплоэнергетических работ в целом, условий окружающей среды;
- - выработка умения оценивать антропогенное воздействие на компоненты природной окружающей среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экологическая безопасность в теплоэнергетике; 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника; Оптимизация топливоиспользования в энергетике; (ФГОС3++)» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В учебного плана по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

	<p>Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышением экологической безопасности, экономией ресурсов</p>	<p>ИД-1ПК-1 Демонстрирует понимание принципов разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования</p>	<p>знать: - правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию; - правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной документации.  уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию.  владеть: способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.</p>
--	--	---	--

<p>ИД-2ПК-1 Разрабатывает мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышением экологической безопасности, экономией ресурсов.</p>	<p>знать: - правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию; - правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной документации. уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию. владеть: способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.</p>
---	--

	<p>Способен разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений</p>	<p>ИД-1ПК-8 Использует известные методики по разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма</p>	<p>знать: - режимы работы, методы настройки и регулирования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей; - принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.  уметь: - выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; - вести журналы учета работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной, фиксировать изменение их технического состояния; - оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов на</p>
--	---	---	--

<p>ИД-2ПК-8 Разрабатывает мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений</p>	<p>знать: - режимы работы, методы настройки и регулирования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей; - принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.</p> <p>уметь: - выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; - вести журналы учета работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной, фиксировать изменение их технического состояния; - оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов на</p>
---	--

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 3 семестр, вид отчетности –**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

**Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности –**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные
		курсы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12

В том числе:		
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

**ОчноЗаочная форма обучения: Семестр - 3 семестр, вид отчетности –**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

### 6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	ВВЕДЕНИЕ			
1,1	Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	1		10
1,2	Основные концепции взаимодействия общества с окружающей средой. Общие принципы управления сложными системами	1		10
2	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЭС С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ			
2,1	Технологическая схема ТЭС. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой	1		6
2,2	Выбросы вредных веществ в атмосферу	0,5		10
2,3	Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение	0,5		10
3	СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ТЭС			



3,1	Очистка дымовых газов от золы. Выбросы диоксида серы дымовыми газами ТЭС и пути их сокращения	1		10
3,2	Снижение выбросов окислов азота	0,5		10
3,3	Нормирование выбросов ТЭС в атмосферу	0,5		5
4	<b>РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ВРЕДНЫЕ ВЫБРОСЫ</b>			
4,1	Плата за пользование окружающей природной средой		2	10
4,2	Порядок расчета массы загрязняющих веществ, выносимых неорганизованным поверхностным стоком и расчет платы за загрязнение окружающей среды		4	15
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>108</b>		

## 6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>			
1,1	Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	1		10
1,2	Основные концепции взаимодействия общества с окружающей средой. Общие принципы управления сложными системами	1		10
2	<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЭС С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ</b>			
2,1	Технологическая схема ТЭС. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой	1		6
2,2	Выбросы вредных веществ в атмосферу	0,5		10
2,3	Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение	0,5		10
3	<b>СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ТЭС</b>			
3,1	Очистка дымовых газов от золы. Выбросы диоксида серы дымовыми газами ТЭС и пути их сокращения	1		10
3,2	Снижение выбросов окислов азота	0,5		10
3,3	Нормирование выбросов ТЭС в атмосферу	0,5		5
4	<b>РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ВРЕДНЫЕ ВЫБРОСЫ</b>			
4,1	Плата за пользование окружающей природной средой		2	10
4,2	Порядок расчета массы загрязняющих веществ, выносимых неорганизованным поверхностным стоком и расчет платы за загрязнение окружающей среды		4	15

<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>		

### 6.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>			
1,1	Экологическое обоснование принципов рационального природопользования	1		10
1,2	Основные концепции взаимодействия общества с окружающей средой. Общие принципы управления сложными системами	1		10
2	<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЭС С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ</b>			
2,1	Технологическая схема ТЭС. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой	1		6
2,2	Выбросы вредных веществ в атмосферу	0,5		10
2,3	Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение	0,5		10
3	<b>СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ТЭС</b>			
3,1	Очистка дымовых газов от золы. Выбросы диоксида серы дымовыми газами ТЭС и пути их сокращения	1		10
3,2	Снижение выбросов окислов азота	0,5		10
3,3	Нормирование выбросов ТЭС в атмосферу	0,5		5
4	<b>РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ВРЕДНЫЕ ВЫБРОСЫ</b>			
4,1	Плата за пользование окружающей природной средой		2	10
4,2	Порядок расчета массы загрязняющих веществ, выносимых неорганизованным поверхностным стоком и расчет платы за загрязнение окружающей среды		4	15
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>			

### 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экологическое обоснование принципов рационального природопользования:

- Опрос

Основные концепции взаимодействия общества с окружающей средой. Общие принципы управления сложными системами:

- Опрос

Технологическая схема ТЭС. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой:

- Опрос

Выбросы вредных веществ в атмосферу:

- Опрос

Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение:

- Опрос

Очистка дымовых газов от золы. Выбросы диоксида серы дымовыми газами ТЭС и пути их сокращения:

- Опрос

Снижение выбросов окислов азота:

- Опрос

Плата за пользование окружающей природной средой:

- Решение задач

Порядок расчета массы загрязняющих веществ, выносимых неорганизованным поверхностным стоком и расчет платы за загрязнение окружающей среды:

- Решение задач

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. Основная литература**

1. Кривошеин Д.А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс] / Кривошеин Д.А., Дмитренко В.П., Федотова Н.В. – Москва: Лань, 2015 – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=60654](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60654).
2. Дмитренко В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере [Текст] / Дмитренко В.П., Мессинева Е.М., Фетисов А.Г. – Москва: Лань, 2016. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=72578](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=72578).
3. Широков Ю.А. Экологическая безопасность на предприятии [Текст] / Ю.А. Широков. – Москва: Лань, 2017 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94751>.
4. Широков Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Текст]: учебное пособие / Широков Ю.А. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 408 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116355>.

#### **8.1.2. Дополнительная литература**

1. Калыгин В.Г. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения [Текст]: справочник / В.Г. Калыгин. – М.: КолосС: Химия, 2008. – 368 с.
2. Ливчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды [Текст]: учеб. пособие для вузов / И.Ф. Ливчак. – М.: Колос, 2001. – 159 с.
3. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность [Текст]: учеб. пособие для вузов: рек. Учеб.-метод. об-нием / Ю.Л. Хотунцев. – М.: Академия, 2002. – 479 с.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – министерство энергетики РФ.
4. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.
5. <http://teplokot.ru/> – сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	Свободно распространяемое ПО
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования

1	Молодежный, ауд. 139	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 10 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 29 шт., трибуна - 1 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: комплексный лабораторный стенд по имитационному моделированию процессов теплообмена с монитором и системным блоком - 1 шт., лабораторный стенд «Определение теплоемкостей, энтальпий и внутренней энергии воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Испытание холодильной установки» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления теплоизоляционных материалов методом трубы» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение мощности, потерь теплоты и коэффициента излучения между двумя твердыми телами» - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>
---	----------------------	---	---

2	Молодежный, ауд. 245	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 5 шт., стулья - 16 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., шкаф закрытый - 4 шт., стол компьютерный - 3 шт.</p> <p>Технические средства обучения: переносной ноутбук Asus P55VA - 1 шт., системный блок S775 INTEL-E2180 - 1 шт., системный блок DNS Extreme Core i5-2400 - 1 шт., монитор Samsung 21.5 "S22A350N - 1 шт., монитор Envision "P2271 wL - 1 шт., принтер LaserJet M1132 MFP - 1 шт., сейф - 2 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор Testo 875 - 2 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
---	----------------------	---	---

3	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 46 шт., стулья - 79 шт. Зал №2: столы - 6 шт., стол угловой - 4 шт., стулья - 17 шт. Зал №3: стулья - 50 шт., столы - 28 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор samsung - 21 шт., системный блок - 2 шт., системный блок DNS - 1 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 2 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEVOX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 1 шт., сканер - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 11 шт., мониторы LG - 2 шт., системный блок In Win - 12 шт., системный блок - 1 шт., принтер HP Laser Jet P2055.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	<p>Библиотека, читальные залы.</p> <p>для проведения консультационных и самостоятельных занятий ; занятия семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>
---	----------------------	--	--

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

_____	_____	_____	_____
(ученая степень)	Старший преподаватель (занимаемая должность)	Энергообеспечение и теплотехника (место работы)	Быкова С. М. (ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергообеспечения и теплотехники  
 Протокол № 7 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ /Очиров В.Д./  
 (Подпись)