

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 10:07:58  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Энергетический факультет  
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю  
Декан факультета



«26» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Экологическая безопасность в теплоэнергетике»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)  
«Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная / заочная  
2 курс 3 семестр / 2 курс

Молодежный 2021

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение: 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.

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» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 3 семестре.

## 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
ПК-1	Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприяти-	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание принципов разработки проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования	<b>знать:</b> - правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию; - правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной документации. <b>уметь:</b> оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию. <b>владеть:</b> способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с

			модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.
	ями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышением экологической безопасности, экономией ресурсов.	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышением экологической безопасности, экономией ресурсов.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию;</li> <li>- правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной документации.</li> </ul> <p><b>уметь:</b> оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию.</p> <p><b>владеть:</b> способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.</p>
<b>ПК-8</b>	Способен разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Использует известные методики по разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- режимы работы, методы настройки и регулирования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей;</li> <li>- принципы работы средств управления, защиты и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</li> <li>- вести журналы учета работы котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной, фиксировать изменение их технического состояния;</li> <li>- оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации котлов на твердом топливе.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений;</li> <li>- правовой базой стандартизации и сертификации.</li> </ul>
		ИД-2 <sub>ПК-8</sub> Разрабатывает мероприятия по профилактике производственного травматизма,	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- режимы работы, методы настройки и регулирования котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей;</li> <li>- принципы работы средств управления, защиты</li> </ul>

		профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики. <b>уметь:</b> - 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 твердом топливе. <b>владеть:</b> - основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; - правовой базой стандартизации и сертификации.
--	--	--	---

#### **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

### 5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

**5.1.1 Очная форма обучения:** семестр – 3, вид отчетности – зачет (3 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическая работа (РГР)		
Реферат	10	10
Контрольная работа		
Самостоятельное изучение разделов	80	80
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	6	6
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

**5.1.2 Заочная форма обучения:** курс – 2, вид отчетности – зачет (2 курс)

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическая работа (РГР)		
Контрольная работа	10	10

Самостоятельное изучение разделов	80	80
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	6	6
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 6.1.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
<b>ВЕДЕНИЕ</b>						
1	<u>Экологическое обоснование принципов рационального природопользования</u>	1			10	Контрольные вопросы, опрос, реферат, тесты
2	<u>Основные концепции взаимодействия общества с окружающей средой. Общие принципы управления сложными системами</u>	1			10	
<b>1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЭС С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ</b>						
3	Технологическая схема ТЭС. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой	1			6	
4	Выбросы вредных веществ в атмосферу	0,5			10	
5	Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение	0,5			10	
<b>2. СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ТЭС</b>						
6	Очистка дымовых газов от золы. Выбросы диоксида серы дымовыми газами ТЭС и пути их сокращения	1			10	
7	Снижение выбросов окислов азота	0,5			10	
8	Нормирование выбросов ТЭС в атмосферу	0,5			5	
<b>3. РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ВРЕДНЫЕ ВЫБРОСЫ</b>						
9	Плата за пользование окружающей природной средой.		2		10	
10	<u>Порядок расчета массы загрязняющих веществ, выносимых неорганизованным поверхностным стоком и расчет платы за загрязнение окружающей среды</u>	2	4		15	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>6</b>	<b>6</b>		<b>96</b>	зачет

## 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
<b>ВЕДЕНИЕ</b>						Контрольные вопросы, опрос, тесты, выполнение контрольной работы
1	<u>Экологическое обоснование принципов рационального природопользования</u>	1			10	
2	<u>Основные концепции взаимодействия общества с окружающей средой. Общие принципы управления сложными системами</u>	1			10	
<b>1. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЭС С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ</b>						
3	Технологическая схема ТЭС. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой	1			6	
4	Выбросы вредных веществ в атмосферу	0,5			10	
5	Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение	0,5			10	
<b>2. СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ТЭС</b>						
6	Очистка дымовых газов от золы. Выбросы диоксида серы дымовыми газами ТЭС и пути их сокращения	1			10	
7	Снижение выбросов окислов азота	0,5			10	
8	Нормирование выбросов ТЭС в атмосферу	0,5			5	
<b>3. РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ВРЕДНЫЕ ВЫБРОСЫ</b>						
9	Плата за пользование окружающей природной средой		2		10	
10	<u>Порядок расчета массы загрязняющих веществ, выносимых неорганизованным поверхностным стоком и расчет платы за загрязнение окружающей среды</u>	2	4		15	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>6</b>	<b>6</b>		<b>96</b>	зачет
<b>108</b>						

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>1</sup>:

#### 7.1.1 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?pl1\\_id=60654](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_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?pl1\\_id=72578](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_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>.

#### 7.1.2 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.

### 7.2. 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.

### 7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	

<sup>1</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



Свободно распространяемое программное обеспечение	
1	LibreOffice 6.3.3
2	Adobe Acrobat Reader
3	Mozilla Firefox 83.x
4	Opera 72.x
5	Google Chrome 86.x.

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
	Учебная аудитория №139	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 13 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 29 шт., компьютерный стол – 1 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт., трибуна – 1 шт.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> доска меловая классная трехэлементная – 1 шт.</p> <p><i>Учебно-наглядные пособия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- абсорбционная аммиачная холодильная установка; анализ термодинамических процессов; виды теплообмена (конвекция); конвективный теплообмен; паровая компрессионная холодильная установка; принципиальная схема абсорбционной холодильной установки; принципиальная схема парожеткторной холодильной установки; схема компрессионного теплового насоса; схема осевого компрессора; схема реактора первой атомной станции АН СССР; виды теплообмена (теплопроводность); теоретический цикл и схема установки (цикл Ренкина); цикл со смешанным подводом теплоты при <math>v = \text{const}</math> и <math>p = \text{const}</math>; циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.</li> </ul> <p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <p>1. Комплексный лабораторный стенд по имитационному моделированию процессов теплообмена:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение процесса адиабатного истечения газа через сужающее сопло;</li> <li>- изучение стационарной теплопроводности методом имитационного моделирования;</li> <li>- исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе методом имитационного моделирования;</li> <li>- исследование теплоотдачи при естественной конвекции около горизонтального цилиндра методом имитационного моделирования;</li> <li>- исследование работы теплообменного аппарата при имитационном моделировании;</li> <li>- определение коэффициента излучения электропроводящих материалов калориметрическим методом при имитационном моделировании;</li> <li>- исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра в атмосфере различных</li> </ul>	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

	<p>газов методом имитационного моделирования процесса теплообмена.</p> <p>2. Лабораторный стенд «Определение теплоемкостей, энтальпий и внутренней энергии воздуха».</p> <p>3. Лабораторный стенд «Испытание холодильной установки».</p> <p>4. Лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления теплоизоляционных материалов методом трубы».</p> <p>5. Лабораторный стенд «Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха».</p> <p>6. Лабораторный стенд «Определение мощности, потерь теплоты и коэффициента излучения между двумя твердыми телами».</p>	
Учебная аудитория № 245	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 5 шт., стол преподавателя – 5 шт., стулья – 16 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт., шкаф закрытый – 4 шт., стол компьютерный – 2 шт.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> ноутбук ASUS P55VA – 1 шт., системный блок – 3 шт., монитор – 2 шт., принтер – 1 шт.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i> пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) – 2 шт., тепловизор Testo 875-2i – 2 шт.</p>	Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i></p> <p>Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт.</p> <p>Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.</p>	Для самостоятельной работы студентов

## Рейтинг-план дисциплины

2 курс 3 семестр

Лекции – 6 часов. Практические занятия – 6 часов. Зачет.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 3 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Экологическое обоснование принципов рационального природопользования. Основные концепции взаимодействия общества с окружающей средой. Общие принципы управления сложными системами. Технологическая схема ТЭС. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой. Выбросы вредных веществ в атмосферу. Тепловое загрязнение. Шумовое загрязнение.	30	3 недели
Очистка дымовых газов от золы. Выбросы диоксида серы дымовыми газами ТЭС и пути их сокращения. Снижение выбросов окислов азота. Нормирование выбросов ТЭС в атмосферу.	30	6 недели
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
меньше 50	неудовлетворительно
51-70	удовлетворительно
71-90	хорошо
91-100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Оптимизация топливоиспользования в энергетике».

Программу составил:



Быкова Светлана Михайловна

Программа одобрена на заседании  
кафедры энергообеспечения и теплотехники  
Протокол № 7 от «26» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.