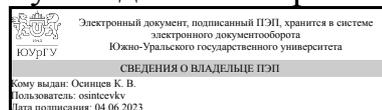


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



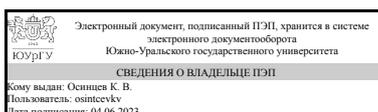
К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.02 Экологическая безопасность в теплоэнергетике  
для направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика**

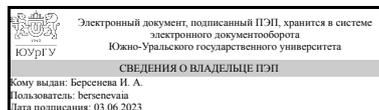
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 146

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. В. Осинцев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



И. А. Берсенева

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цели и задачи дисциплины: Основной целью изучения программы «Экологическая безопасность» является приобретение слушателями знаний в области: - оценки воздействия факторов природного и техногенного характера на компоненты окружающей среды; - оценки экологичности технологических процессов; - методических принципов и способов решения задач контроля, прогнозирования и предотвращения экологической опасности, по защите населения, объектов техносферы и природной среды. Задачи 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 горно-буровых технологий, горно-добывающих работ в целом, условий мониторинга недр и окружающей среды. - выработка умения оценивать антропогенное воздействие на компоненты природной окружающей среды.

## **Краткое содержание дисциплины**

В дисциплине рассматриваются вопросы управления экологической безопасностью, основные принципы установления экологических нормативов предприятия, организация контроля экологической безопасности предприятия, экономическое регулирование в области охраны окружающей среды, технологические системы безопасности объектов теплоэнергетики. Раздел 1. Изменение компонентов природной среды под действием внешних факторов. Воздействие факторов производства на подсистемы биосферы Современные представления о состоянии защищенности жизненной среды от воздействия вредных и опасных природных и антропогенных факторов. Классификация вредных и опасных факторов. Естественные и антропогенные факторы воздействия. Методы изучения процессов образования, формирования и способов реализации опасных техногенных воздействий. Природные процессы, обеспечивающие ассимиляцию агентов вредных и опасных факторов, в частности, загрязняющих веществ в границах экосистем. Раздел 2. Экологическая безопасность Природные ресурсы и их нарушение (загрязнение) в процессе природопользования. Зоны экологического риска. Определение, классификация и методы изучения. Экологическое бедствие. Экологически проблемные территории Циклы миграции вещества и энергии в природе и на урбанизированных территориях. Неразрешимость противоречия между природными процессами рассеяния вещества и энергии и антропогенными процессами концентрации вещества и энергии. Экологические проблемы подлинные и мнимые: утилизация отходов и возобновление минеральных ресурсов. Энергетическое загрязнение и будущее энергетики. Использование тепла недр и создание циркуляционных геотермальных и ресурсоизвлекающих систем. Раздел 3. Рациональное использование земельных ресурсов Принципы рационального природопользования. Охрана природы и рациональное управление природопользованием: сбалансированность природно-ресурсного (ПРП) и эколого-экономического потенциала (ЭЭП). Проблемы отходов. Отчуждение земель, трансформация ландшафта, загрязнение водоемов и подземных вод, эрозионные процессы, изменение инженерно-геологических свойств пород и грунтов, изменение

гидрологического и гидрогеологического режима, активизация экзогенных геодинамических процессов

**Проблемы экологически безопасного складирования:** геомеханические; гидрологические и гидрогеологические; аэрологические; рекультивационные. Обращение с опасными отходами. То же – с иловыми канализационными осадками

**Раздел 4. Охрана земной поверхности** Влияние добычи на геомеханическое состояние недр. Геодинамические и геофизические процессы как основные источники дестабилизации крупных блоков земной коры, развивающейся в результате горнорудной деятельности. Флюидный режим и тектоническая активность недр. Роль в проявлении этих событий подземных ядерных взрывов. Геодинамический риск при освоении шельфа и прибрежных районов морей. Основа превентивных мер: система оценок риска и сценарии возникновения катастрофических природно-техногенных явлений, увязанная с единой нормативной базой. Охрана недр — как система международных, государственных, региональных, производственных и общественных мер, направленная на гармоническое взаимодействие общества и природы. Слагаемыми ее являются: безотходные технологии, энерго- и ресурсосбережение, замкнутые водообороты, подавление выбросов транспорта и промышленности, утилизация отходов, рекультивация ландшафтов и биоценозов, соответствующая правовая база, развитие резерватов и охраняемых природных территорий

**Раздел 5. Рациональное использование и охрана водных ресурсов.** Проблемы охраны водных объектов в горном деле. Технические системы экологической безопасности (ТСЭБ). Базовые принципы создания, классификация и масштабы использования ТСЭБ. Системы защиты водной среды. Системы экологического контроля загрязнения поверхностных и подземных вод. Государственный, ведомственный, производственный, общественный контроль за загрязнением ОС. Санитарно-гигиеническое нормирование вредных и опасных факторов в источниках образования, средах распространения и объектах воздействия. Нормативное ограничение нагрузок на компоненты ОС. Научно-методические и организационные основы деятельности по снижению опасных техногенных воздействий на природную среду и население.

**Раздел 6. Управление экологически безопасным устойчивым развитием промышленных комплексов и урбанизированных территорий.** Скрининг, мониторинг и контроль изменений компонентов окружающей среды. Дистанционные и контактные методы. Базовые принципы построения экологических информационных систем (мониторинговых) обеспечения эффективного управления на урбанизированных территориях и в промышленных агломерациях. Многоуровневые системы мониторинга. Критериальная база оценок состояния ОС. Планирование и финансирование природоохранных мероприятий. Лимиты на сброс, выброс загрязняющих веществ, на размещение отходов. Плата за использование природных ресурсов и загрязнение ОС. Экологическое аудирование в промышленности. Элементы системы управления окружающей средой. Экологическая экспертиза. Декларация безопасности. Экологические преступления. Правовые формы возмещения вреда и компенсация причиненного ущерба природной среде и здоровью населения. Признаки экологических преступлений. Оценка трансграничных аэротехногенных воздействий. Трансграничные водные объекты. Классификация экологических преступлений. Роль природоохранных прокуратур.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 готов к разработке проектно-технических работ по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Знает: методы расчета концентрации загрязняющих веществ Умеет: рассчитывать нормы выбросов продуктов сгорания в атмосферу Имеет практический опыт: использования справочников по выбору золоулавливающего оборудования

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Топливоснабжение промышленных предприятий и ТЭС, 1.Ф.03 Совместные системы энергетического и технологического производства	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.03 Совместные системы энергетического и технологического производства	Знает: совместные системы энергетического и технологического производства Умеет: составлять схемы совместных систем энергетического и технологического производства Имеет практический опыт: расчета схем совместных систем энергетического и технологического производства
1.Ф.01 Топливоснабжение промышленных предприятий и ТЭС	Знает: способы топливоподачи Умеет: рассчитывать количество потребляемого топлива Имеет практический опыт: в выборе систем топливоприготовления

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Контрольное мероприятие №4	8	8
Контрольное мероприятие №1	8	8
Контрольное мероприятие №2	8	8
Контрольное мероприятие №3	11,5	11,5
Экзамен	8	8
Контрольное мероприятие №5	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Изменение компонентов природной среды под действием внешних факторов.	10	6	4	0
2	Экологические проблемы теплоэнергетики.	8	4	4	0
3	Экологическая безопасность	8	6	2	0
4	Энергетическое загрязнение	6	4	2	0
5	Организация контроля экологической безопасности предприятия и экологического аудита	8	6	2	0
6	Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды	8	6	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Изменение компонентов природной среды под действием внешних факторов.	6
2	2	Экологические проблемы теплоэнергетики	4
3	3	Экологическая безопасность.	6
4	4	Энергетическое загрязнение	4
5	5	Организация контроля экологической безопасности предприятия и экологического аудита	6
6	6	Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды	6

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изменение компонентов природной среды под действием внешних факторов.	4
2	2	Экологические проблемы теплоэнергетики.	4
3	3	Экологическая безопасность.	2
4	4	Энергетическое загрязнение	2

5	5	Организация контроля экологической безопасности предприятия и экологического аудита	2
6	6	Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Контрольное мероприятие №4	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. —424 с.: ил., глава 13, с. 390-402	3	8
Контрольное мероприятие №1	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. —424 с.: ил., глава 13, с. 390-402	3	8
Контрольное мероприятие №2	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. —424 с.: ил., глава 5, с. 106-144	3	8
Контрольное мероприятие №3	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. —424 с.: ил., глава 13, с. 390-402	3	11,5
Экзамен	Современные методы термодинамического анализа энергетических установок / Д.П. Гохштейн – М.: Энергия, 1969. – 368 с.: ил., главы 3-5 , с. 105-350.	3	8
Контрольное мероприятие №5	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. —424 с.: ил., глава 13, с. 390-402	3	8

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
2	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
3	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	10	<p>Проверка контрольной работы осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Контрольная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая</p>	экзамен

						<p>система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
4	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4	1	6	<p>Письменный опрос осуществляется в установленный день по графику сессии. Студенту задаются 3 вопроса из списка вопросов. Время, отведенное на опрос -30 минут.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен
5	3	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5	1	10	<p>Проверка контрольной работы осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Контрольная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов</li> </ul>	экзамен

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
6	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	<p>Проверка контрольной работы осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Контрольная работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

экзамен	Контрольные мероприятия промежуточной аттестации являются обязательными. Письменный опрос осуществляется в установленный день по графику сессии. Студенту задаются 3 вопроса из списка вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
---------	---	---

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: методы расчета концентрации загрязняющих веществ	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать нормы выбросов продуктов сгорания в атмосферу	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования справочников по выбору золоулавливающего оборудования	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Грибанов, А. И. Вопросы экологии в промышленной теплоэнергетике [Текст] конспект лекций по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 57, [3] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

- Гринин, А. С. Экологическая безопасность: Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях [Текст] Учеб. пособие А. С. Гринин, В. Н. Новиков. - М.: Фаир-Пресс: Гранд, 2002. - 326,[1] с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

- Электронные ресурсы Интернета
- ЭБС "Лань"
- Теплоэнергетика, 2011-2019 гг,
- Промышленная теплоэнергетика, 2011-2019 гг,
- Вестник ЮУрГУ серия энергетика, 2011-2019 гг

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Осинцев К.В. Теплотехника. - Челябинск: Изд.ательский центр ЮУрГУ, 2010.- 213с.
- Бабинкова Н.С. , С.Н. Липатников, В.М. Форостов Энергетические установки электростанций,, Челябинск. - Изд.ЮУрГУ, 2001, Ч.2, 136 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Осинцев К.В. Теплотехника. - Челябинск: Изд.ательский центр ЮУРГУ, 2010.- 213с.
2. Бабинкова Н.С. , С.Н. Липатников, В.М. Форостов Энергетические установки электростанций,, Челябинск.- Изд.ЮУРГУ, 2001, Ч.2, 136 с.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(31.12.2022)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	272а (1)	Программы обучения в Power Point iSpring Suite. Проектор с подсоединенным к нему компьютером.