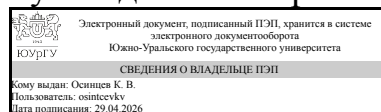


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



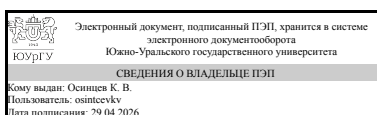
К. В. Осинцев

## 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

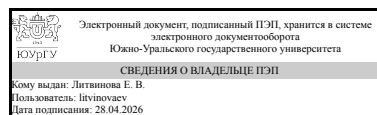
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 146

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



К. В. Осинцев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Литвинова

## **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<br>Умеет: рассчитывать нормы выбросов продуктов сгорания в атмосферу<br>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.03 Совместные системы энергетического и технологического производства,<br>1.Ф.01 Топливоснабжение промышленных предприятий и ТЭС | 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.01 Топливоснабжение промышленных предприятий и ТЭС                    | Знает: способы топливоподачи<br>Умеет: рассчитывать количество потребляемого топлива<br>Имеет практический опыт: в выборе систем топливоприготовления                                                                                                                             |
| 1.Ф.03 Совместные системы энергетического и технологического производства | Знает: совместные системы энергетического и технологического производства<br>Умеет: составлять схемы совместных систем энергетического и технологического производства<br>Имеет практический опыт: расчета схем совместных систем энергетического и технологического производства |

## 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                                |
| Аудиторные занятия:           | 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 №2                                                 | 8    | 8       |
| Контрольное мероприятие №5                                                 | 8    | 8       |
| Контрольное мероприятие №3                                                 | 11,5 | 11,5    |
| Экзамен                                                                    | 8    | 8       |
| Контрольное мероприятие №1                                                 | 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 №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 №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            |
| 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 №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            |

### 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.</p> <p>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.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p> <p>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.</p> <p>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.<br/>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.<br/>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.<br/>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6.<br/>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.<br/>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.<br/>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

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

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен | Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%. | 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:

1. 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
2. Грибанов А. И. Очистка сточных вод : конспект лекций . Ч. 2 / А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2006. - 42, [1] с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. 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:

1. Электронные ресурсы Интернета
2. ЭБС "Лань"
3. Теплоэнергетика, 2011-2019 гг,
4. Промышленная теплоэнергетика, 2011-2019 гг,
5. Вестник ЮУрГУ серия энергетика, 2011-2019 гг

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

1. Бабинкова Н.С. , С.Н. Липатников, В.М. Форостов Энергетические установки электростанций,, Челябинск.- Изд.ЮУрГУ, 2001, Ч.2, 136 с.

2. Осинцев К.В. Теплотехника. - Челябинск: Изд.ательский центр ЮУРГУ, 2010.- 213с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Бабинкова Н.С. , С.Н. Липатников, В.М. Форостов Энергетические установки электростанций,, Челябинск.- Изд.ЮУРГУ, 2001, Ч.2, 136 с.

2. Осинцев К.В. Теплотехника. - Челябинск: Изд.ательский центр ЮУРГУ, 2010.- 213с.

### **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(04.02.2024)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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