

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

Рабочая программа дисциплины

ФТД.03

Экология

Учебный план: ФГОС3++b130301-12_20-14.plx

Кафедра: **31** Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергетика теплотехнологий
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
1	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	2	
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент
старший преподаватель

Левин А.В.
Антонов И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и
рационального использования природных ресурсов

Шанова О.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области общей экологии, включая введение в химию окружающей среды и токсикологию с учетом требований полиграфического и упаковочного производств

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные учения о биосфере и биогеоценозах;
- Раскрыть закономерности экологических и физико-химических процессов в биосфере;
- Изучить основы природоохранного законодательства;
- Определить принципы и механизмы управления качеством окружающей среды.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКп-3.2: Готовность к обеспечению экологической безопасности теплотехнического оборудования различных производств и разработке экозащитных мероприятий

Знать: нормативы по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности

Уметь: пользоваться нормативными документами в области экологической безопасности объектов профессиональной деятельности

Владеть: навыками разработки и осуществления экозащитных мероприятий объектов профессиональной деятельности

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы общей экологии						
Тема 1. Экология и другие области научного знания Экология как теоретическая основа природопользования. Классификация экологии. Понятие о качестве окружающей среды. Природа и окружающая среда. Прикладные задачи экологии. Связь экологии с другими науками: химические, физические науки, медицина, экономика, право, философия. Экологические основы безопасности жизнедеятельности. Инженерные решения по предотвращению загрязнения и разрушения природной среды.	1	2		4		0
Тема 2. Учение о биосфере и её эволюции Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Состав, структура, границы биосферы. Биотические и абиотические компоненты биосферы. Представления о происхождении биосферы. Человеческое общество как часть биосферы. Жизнь как термодинамический процесс. Закон развития системы за счёт окружающей её среды. Закон компенсации энтропии и негэнтропии биосферы.		2		4		
Тема 3. Экологические факторы и закономерности взаимодействия с организмами Понятие об окружающей среде как совокупности экологических факторов. Определения и классификации факторов. Биотические и абиотические, природные и антропогенные факторы. Экологический фактор как объект антропогенного управления. Факторы водной и наземной среды. Законы минимума (Либиха), толерантности и лимитирующего фактора. Их значение для управления качеством окружающей среды в аспекте санитарного и инженерного подходов. Качество окружающей среды с позиции закона лимитирующего фактора. Практическая работа №1. Исследование принципов построения моделей биоразнообразия.		2	2	3		

<p>Тема 4. Экологическая ниша и учение о популяции Понятие экологической ниши как совокупности требований организма к факторам окружающей среды. Экологическая форма. Экологическая ниша человека и место её локализации на планете. Способность человека имитировать свою экологическую нишу. Общие представления о популяции как форме существования биологического вида. Классификация популяций. Место обитания популяции. Понятие о стадии обитания, биотопе. Закономерности динамики популяций. Антропогенные воздействия на популяции. Основные количественные параметры популяций. Популяция как объект природопользования.</p>		1		4		
<p>Тема 5. Круговорот веществ в биосфере Фотосинтез и образование органического вещества на планете. Понятие о хемосинтезе. Круговороты углерода, азота, фосфора, серы. Большой (геологический) и малый (биотический) круговороты. Круговорот воды.</p>		1		6,4		
<p>Раздел 2. Управление качеством окружающей среды и природопользование</p>						
<p>Тема 6. Природные ресурсы общества и антропогенный круговорот вещества Понятие о природных ресурсах. Их классификация по исчерпаемости и возобновимости. Перспективы ресурсообеспеченности общества в обозримом будущем. Понятие о ресурсном цикле. Основные этапы. Образование потерь («отходов») на всех этапах ресурсного цикла. Основной закон ресурсного цикла. Отличия ресурсного цикла от природных круговоротов вещества. Загрязнение окружающей среды как главное следствие закона ресурсного цикла. Совершенствование (экологизация) ресурсного цикла как основа сохранения качества окружающей среды. Практическая работа №2. Исследование антропогенного круговорота вещества.</p>		2	2	2		0

<p>Тема 7. Экологические аспекты загрязнения окружающей среды и принципы управления природопользованием</p> <p>Понятие о загрязнении окружающей среды. Загрязнение как система помех в энергетических и информационных потоках в биосфере. Ингредиентное, параметрическое, стационарно-деструктивное и популяционно-биоценотическое загрязнение. Важнейшие следствия загрязнения.</p> <p>Понятие об управлении в аспекте системного подхода. Гармонизация взаимоотношений природы и природопользования. Понятие о геотехнической (эколого-экономической) системе и принципах её функционирования. Экологическая экспертиза и экологический мониторинг. Экологический менеджмент и аудит.</p>		2		2		
--	--	---	--	---	--	--

<p>Тема 8. Экологические факторы и закономерности взаимодействия с организмами</p> <p>Регламентация содержания и поступления загрязняющих веществ в природной среде</p> <p>Загрязняющие вещества, содержащиеся в выбросах и сбросах, как экологические факторы. Нормирование химических соединений (ингредиентов) в воде, почве, атмосфере, растительности и пищевых продуктах. Предельно допустимые и временно допустимые концентрации. Понятие о допустимых остаточных количествах. ПДК в аспекте закона лимитирующего фактора. Представление о качестве окружающей среды в санитарно - гигиеническом аспекте. Принцип раздельного нормирования и его объективная необходимость. Эффект суммации. Лимитирующий показатель (признак) вредности.</p> <p>Предельно допустимые и временно согласованные выбросы и сбросы, их связь с нормативами на содержание загрязняющих веществ в природных средах. Основы расчёта выбросов и сбросов в связи с закономерностями рассеивания примесей. Инженерные и организационные мероприятия по снижению загрязненности атмосферного воздуха и воды в водных объектах.</p> <p>Практическая работа №3. Исследование последствий аварийного выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух на предприятии</p> <p>Практическая работа №4. Нормирование содержания и поступления загрязняющих веществ в водные объекты</p> <p>Практическая работа №5. Установление нормативов на выбросы для действующего.</p>		2	9	4		
<p>Тема 9. Экономический механизм управления охраной окружающей среды на предприятии</p> <p>Платность природопользования и её правовое обеспечение. Принципы установления платы за выбросы, сбросы и захоронение (размещение) твердых отходов.</p> <p>Практическая работа №6. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ от предприятия.</p>		2	2	4		

Тема 10. Основы экологического права Понятие об экологическом праве. Природоохранное и природно-ресурсовое право. Важнейшие нормативно-правовые акты РФ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Природоохранительная ответственность за правонарушения и преступления. Экологическая безопасность населения в государстве по Уголовному кодексу РФ. Практическая работа №7. Экологическое правонарушение и последствия.		1	2	4,35		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		37,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПКп-3.2	Формулирует экозащитные мероприятия объектов профессиональной деятельности на основе естественнонаучных понятий и законов. Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Делает выводы о возможности протекания процессов в окружающем мире. Оценивает качество окружающей среды с целью обеспечения экологической безопасности объектов профессиональной деятельности.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Правильно подобрал алгоритм решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Круговорот веществ (на примере углерода).
2	Природные ресурсы и их классификация.
3	Ресурсный цикл и его экологическое значение. Отличие ресурсного цикла от природного круговорота вещества.
4	Основные вредные вещества, поступающие в окружающую среду от предприятий отрасли.
5	Какими причинами вызвана необходимость нормирования содержания вредных веществ в водных экосистемах, в воздушном бассейне.
6	Экологические последствия энергопроизводства и энергопотребления.
7	Воздействие человека на экосистемы, его хозяйственные и экологические последствия.
8	Понятие о загрязнении среды (экологический аспект). Классификация форм загрязнения. Причины ингредиентного загрязнения.
9	Экологический мониторинг. Уровни мониторинга.
10	Экологическая экспертиза. Ее задачи и правовое обеспечение.
11	Нормативы на поступление и содержание загрязняющих веществ в окружающей среде.
12	В чем состоит качество окружающей среды. Как его обеспечивают промышленные предприятия.
13	Эффект суммации.
14	Нормирование загрязняющих веществ в почве.
15	Нормирование загрязняющих веществ в водных экосистемах.
16	Раздельное нормирование содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и водных объектах. Чем оно вызвано.
17	Норматив ПДВ. Его связь с ПДК.
18	Нормирование сбросов в водные объекты.
19	Основные источники загрязнения атмосферы в ЦБП.
20	Экономический механизм управления природоохранной деятельностью предприятия.
21	Эколого-экономические задачи на промышленном предприятии.
22	Правовая охрана природы. Главные нормативно-правовые акты Российской Федерации.
23	Понятие о природоохранительной ответственности. Виды ответственности.
24	Понятие об ущербе. Классификация ущерба.
25	Санитарная охрана окружающей среды. Чем она отличается от охраны природы.
26	Предмет экология и ее значение для природопользования и охраны качества окружающей среды.
27	Энергетика экосистемы. Пищевая цепь. Закон Линдемана и его связь с законами физики.
28	Свяжите между собой экологию, санитарную и инженерную охрану окружающей среды.
29	Содержание инженерной защиты окружающей среды на предприятии и его конечная задача.
30	Понятие о санитарной охране окружающей среды. Чем охрана окружающей среды отличается от охраны природы.
31	Пути сокращения концентраций вредных веществ в водных объектах.
32	Основные способы очистки выбросов вредных веществ в атмосферу.
33	Пути сокращения концентраций вредных веществ в атмосферу.
34	Биосфера. Состав, структура, границы. Антропогенное воздействие на биосферу.
35	Сукцессия экосистемы. Ее значение для сельского хозяйства и технической политики лесного комплекса.
36	Воздействие человека на экологические факторы. Свяжите ответ с вашей профессией.
37	Экологический фактор. Классификация. Антропогенные факторы и их классификация.
38	Законы толерантности и лимитирующего фактора. Их значение для организации санитарной охраны окружающей среды.
39	Понятие о толерантности организма к экологическому фактору.
40	Экологическая ниша организма. Антропогенное воздействие на экологическую нишу.
41	Основные свойства экосистемы. Их экологическая и хозяйственная значимость.
42	Понятие о популяции. Важнейшие свойства популяций, имеющие хозяйственное значение.
43	Биогеоценоз и экосистема. Сходство и различия.
44	Круговорот веществ (на примере углерода).

45	Природные ресурсы и их классификация.
46	Ресурсный цикл и его экологическое значение. Отличие ресурсного цикла от природного круговорота вещества.
47	Основные вредные вещества, поступающие в окружающую среду от предприятий отрасли.
48	Какими причинами вызвана необходимость нормирования содержания вредных веществ в водных экосистемах, в воздушном бассейне.
49	Экологические последствия энергопроизводства и энергопотребления.
50	Воздействие человека на экосистемы, его хозяйственные и экологические последствия.
51	Понятие о загрязнении среды (экологический аспект). Классификация форм загрязнения. Причины ингредиентного загрязнения.
52	Экологический мониторинг. Уровни мониторинга.
53	Экологическая экспертиза. Ее задачи и правовое обеспечение.
54	Нормативы на поступление и содержание загрязняющих веществ в окружающей среде.
55	В чем состоит качество окружающей среды. Как его обеспечивают промышленные предприятия.
56	Эффект суммации.
57	Нормирование загрязняющих веществ в почве.
58	Нормирование загрязняющих веществ в водных экосистемах.
59	Раздельное нормирование содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и водных объектах. Чем оно вызвано.
60	Норматив ПДВ. Его связь с ПДК.
61	Нормирование сбросов в водные объекты.
62	Основные источники загрязнения атмосферы в ЦБП.
63	Экономический механизм управления природоохранной деятельностью предприятия.
64	Эколого-экономические задачи на промышленном предприятии.
65	Правовая охрана природы. Главные нормативно-правовые акты Российской Федерации.
66	Понятие о природоохранительной ответственности. Виды ответственности.
67	Понятие об ущербе. Классификация ущерба.
68	Санитарная охрана окружающей среды. Чем она отличается от охраны природы.
69	Предмет экология и ее значение для природопользования и охраны качества окружающей среды.
70	Энергетика экосистемы. Пищевая цепь. Закон Линдемана и его связь с законами физики.
71	Свяжите между собой экологию, санитарную и инженерную охрану окружающей среды.
72	Содержание инженерной защиты окружающей среды на предприятии и его конечная задача.
73	Понятие о санитарной охране окружающей среды. Чем охрана окружающей среды отличается от охраны природы.
74	Пути сокращения концентраций вредных веществ в водных объектах.
75	Основные способы очистки выбросов вредных веществ в атмосферу.
76	Пути сокращения концентраций вредных веществ в атмосферу.
77	Биосфера. Состав, структура, границы. Антропогенное воздействие на биосферу.
78	Сукцессия экосистемы. Ее значение для сельского хозяйства и технической политики лесного комплекса.
79	Воздействие человека на экологические факторы. Свяжите ответ с вашей профессией.
80	Экологический фактор. Классификация. Антропогенные факторы и их классификация.
81	Законы толерантности и лимитирующего фактора. Их значение для организации санитарной охраны окружающей среды.
82	Понятие о толерантности организма к экологическому фактору.
83	Экологическая ниша организма. Антропогенное воздействие на экологическую нишу.
84	Основные свойства экосистемы. Их экологическая и хозяйственная значимость.
85	Понятие о популяции. Важнейшие свойства популяций, имеющие хозяйственное значение.
86	Биогеоценоз и экосистема. Сходство и различия.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. На предприятии произошла разгерметизация технологического блока. Лаборатория за 20 минут провела замеры. Значения, полученных концентраций и эффекты суммаций приведены ниже:

Концентрации:

Аммиак - 0,63 мг/м³

Метилацетилен - 0,37 мг/м³

Сероводород - 0,006 мг/м³

ПДК:

Аммиак - 0,2 мг/м³

Метилацетилен - 3 мг/м³

Сероводород - 0,008 мг/м³

Необходимо: определить вещества, у которых наблюдается превышение норматива, а также группу суммации: Аммиак и сероводород.

2. Для действующего предприятия определить значение максимальной приземной концентрации и расстояния, на котором она образуется для вещества для пыль.

Мощность выброса, $M=80$ г/с, Эффективность очистки выбросов, $\xi=25\%$, Объем выброса, $V=10$ м³/с, Высота трубы, $H=25$ м, Температура воздуха, $T_{возд}=-100$ С, Температура газовоздушной смеси, $T_{газ}=1500$ С, Коэффициент, зависящий от температурной стратификации, $A=160$, вспомогательный коэффициент $d=15$

3. Рассчитать индекс загрязненности воды (ИЗВ) для пробы воды поверхностного водного объекта.

Концентрации загрязняющих веществ:

Концентрации показателей: ХПК - 103,4 мг/л

Алюминий - 0,05 мг/л

Железо общее - 0,49 мг/л

Медь - 0,005 мг/л

Свинец - 0,005 мг/л

Никель - 0,015 мг/л

Хлориды - 20,39 мг/л

Сульфаты - 55,28 мг/л

Аммиак - 0,11 мг/л

БПК₅ - 8,3 мг/л

Растворенный кислород - 8,1 мг/л

ПДК:

ХПК - 30 мг/л

Алюминий - 0,04 мг/л

Железо общее - 0,1 мг/л

Медь - 0,001 мг/л

Свинец - 0,006 мг/л

Никель - 0,01 мг/л

Хлориды - 300 мг/л

Сульфаты - 100 мг/л

Аммиак - 0,5 мг/л

БПК₅ - 3 мг/л

Растворенный кислород - 6 мг/л

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку дается не более 30 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Панин В. Ф., Сечин А. И., Федосова В. Д., Панин В. Ф.	Экология. Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления глобального экологического кризиса. Обзор современных принципов и методов защиты биосферы	Томск: Томский политехнический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/34735.html
Стадницкий Г. В.	Экология	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbookshop.ru/67359.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Карпенков С. Х.	Экология	Москва: Логос	2016	http://www.iprbookshop.ru/66406.html
Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р., Гирусов Э. В.	Промышленная экология	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2015	http://www.iprbookshop.ru/52062.html
Петров К. М.	Общая экология: взаимодействие общества и природы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2016	http://www.iprbookshop.ru/49797.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

Научно-практический портал "Экология производства" [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecoindustry.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска