

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных  
систем и сооружений

/ С.А. Яременко /

«17» января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

«Экологическое нормирование»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Экологическая инженерия

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

И.В. Попова /Попова И.В./

Заведующий кафедрой

Жилищно-коммунального  
хозяйства

Н.А. Драпалюк /Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

Е.Э. Бурак /Бурак Е.Э./

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологическое нормирование» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с общими для мирового сообщества экологическими принципами и нормами и российскими законами и стандартами в области экологического нормирования.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- раскрыть понятие об экологическом нормировании;
- изучение методов и приемов нормирования, снижения и контроля поступления загрязняющих веществ в природную среду;
- ознакомить студентов с нормативными показателями: ПДК, ПДВ, ПДС, ПДН, ПДИ;
- дать понятие о методах и средствах снижения выбросов и сбросов;
- ознакомить студентов с постановлениями Правительства РФ и ведомственными нормативными документами, касающимися предмета курса;
- рассмотреть подход к межгосударственному нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- развитие способностей к восприятию, обобщению и анализу экологической информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экологическое нормирование» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Экологическое нормирование» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	знать виды экологической и природоохранной деятельности; нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, санитарно-гигиенические нормативы; основы научного поиска; термины и определения в области охраны окружающей среды и природопользования;
	уметь понимать принципы и системы оценок при нормировании воздействий на природную среду;

	анализировать и оценивать сведения о химическом составе атмосферного воздуха, воды и почвы; представлять экологические нормативы, как количественный предел допустимого изменения качества основных компонентов природной среды; ставить задачу по поиску, искать и применять необходимую научную, научно-техническую информацию;
	владеть методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды; методами контроля за выполнением установленных нормативов качества природной среды.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическое нормирование» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы экологического нормирования	Нормирование – как цель государственного регулирования хозяйственной деятельности. История вопроса. Понятие качества окружающей среды. Связь со смежными дисциплинами. Экологические стандарты, нормы и правила. Санитарные правила и гигиенические нормативы. Законодательные акты, лежащие в основе нормирования природопользования. Санитарное правонарушение и ответственность за него. Виды	4	4	6	14

		нормирования: санитарно-гигиенические, производственно-хозяйственные, комплексные нормативы				
2	Механизмы экологического нормирования	Стандартизация. Государственный стандарт природоохранной деятельности (ГОСТ). Классификатор ГОСТов. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормы (СанПиН). Строительные нормы и правила (СНиП), выпускаемые Госстроем РФ. Гигиенические нормативы (ГН), разрабатываемые Минздравом РФ. Сертификация. Экологические требования, предъявляемые к данному виду деятельности. Экологическая безопасность хозяйственной деятельности. Обязательная и добровольная сертификация. «Зеленый знак», как защита общественных интересов. Сроки действия сертификатов. Объекты, подлежащие сертификации	8	6	6	20
3	Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий	Нормативы качества санитарных и защитных зон. Различные уровни и определения санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Водоохранная зона объекта и зона санитарной охраны предприятия. Санитарно-эпидемиологическая надежность в пределах СЗЗ. Пояса режима	4	4	6	14
4	Санитарно-гигиенические нормативы	Нормативы качества воздуха, их разработка и списки установленных величин. Предельно-допустимая концентрация вредного вещества (ПДК): среднесуточная и максимально-разовая. Особенности воздуха рабочей и санитарно-курортной зоны. Эффект селективного действия или эффект суммации загрязняющих веществ. Комплексные оценки загрязнения воздушной среды – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). Нормативы качества воды при определении ее пригодности для конкретных видов деятельности. Качество воды и питьевая вода в соответствии с Санитарными правилами и нормами. Виды водопользования. Лимитирующий признак вредности для различных водных источников. Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Классы качества вод. Водный кодекс. Предельно допустимое вредное воздействие (ПДВВ) на водные объекты. Нормативы качества почв. Почвы населенных мест и сельскохозяйственных угодий. Показатели оценки санитарного состояния почв населенных мест. ПДК почвы – комплексный показатель. Суммарный показатель загрязнения почв. Временно допустимые концентрации – ВДК, ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) и ориентировочная допустимая концентрация (ОДК) как виды нормирования при недостаточной информации о загрязняющих веществах.	8	8	6	22
5	Производственно-хозяйственные нормативы	Нормативы выбросов. Предельно допустимый выброс (ПДВ). Источники загрязнения атмосферы. Рассеивание вредных веществ. Приземная концентрация. Неравномерность выбросов. Временно согласованные выбросы (ВСВ). Нормативы сбросов. Предельно допустимый сброс (ПДС). Пункт и режим водного объекта. Гидрологические условия водоема. Водопользователи. Содержание примесей в сбросе. Расход сточных вод. Временно	8	8	6	22

		согласованные сбросы (ВСС). Ассимилирующая способность водного объекта. Нормативы шумового загрязнения. Виды и интенсивность шума. Бытовой и производственный шум. Источники шума. Уровень шума и период воздействия. Предельно допустимые уровни шумового воздействия для различных видов трудовой деятельности. Нормативы электромагнитного загрязнения. Электромагнитный фон. Электромагнитные аномалии. Солнечная активность и магнитные бури. Создание искусственных электромагнитных полей (ЭМП). Предельно допустимый уровень воздействия и время пребывания в зоне воздействия. Санитарно-защитная зона высоковольтных линий и подобных источников.				
6	Снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	Планирование, методы и средства снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Планирование, методы и средства снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.	4	6	6	16
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для предприятия (по выбору)» или «Проект нормативов предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для предприятия (по выбору)». Тематика определяется преподавателем индивидуально для каждого студента.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- применение на практике теоретических знаний о нормировании и контроле поступления загрязняющих веществ в природную среду;
- освоение методов и технологий снижения выбросов и сбросов;
- получение практических навыков работы с государственной нормативной документацией в области охраны окружающей среды;
- развитие умений анализировать и обобщать полученную информацию о состоянии окружающей среды, применять геосистемный (эколого-ландшафтный подход) при оценке воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	знать виды экологической и природоохранной деятельности; нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, санитарно-гигиенические нормативы; основы научного поиска; термины и определения в области охраны окружающей среды и природопользования;	знание учебного материала	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь понимать принципы и системы оценок при нормировании воздействий на природную среду; анализировать и оценивать сведения о химическом составе атмосферного воздуха, воды и почвы; представлять экологические нормативы, как количественный предел допустимого изменения качества основных компонентов природной среды; ставить задачу по поиску, искать и применять необходимую научную, научно-техническую информацию;	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды; методами контроля за выполнением установленных нормативов качества природной среды.	применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	знать виды экологической и природоохранной деятельности; нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, санитарно-гигиенические нормативы; основы научного поиска; термины и определения в области охраны окружающей среды и природопользования;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь понимать принципы и системы оценок при нормировании воздействий на природную среду; анализировать и оценивать сведения о химическом составе атмосферного воздуха, воды и почвы; представлять экологические нормативы, как количественный предел допустимого изменения качества основных компонентов природной среды; ставить задачу по поиску, искать и применять необходимую научную, научно-техническую информацию;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды; методами контроля за выполнением установленных нормативов качества природной среды.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Рассчитайте величину залпового сброса сточных вод в единицах относительной токсичной массы (етм), если объем сброса сточных вод  $q = 25 \text{ м}^3$  и  $pH = 5,5$ .

Ответы: а) 2,5; б) 1,25; в) 0,5; г) 0,25; д) 0,025.

2. Рассчитайте величину залпового сброса сточных вод в единицах относительной токсичной массы (етм), если объем сброса сточных вод  $q = 15 \text{ м}^3$  и  $pH = 10,5$ .

Ответы: а) 15; б) 10; в) 1,5; г) 0,5; д) 0,15.

3. Рассчитайте величину коэффициента соответствия экологическим требованиям КА, если для всех загрязняющих веществ выполняется соотношение  $V_i = 3ПДС_i$ ; и  $ПДВ_i = 3V_i$ , где  $V_i$  - фактическая величина сбросов и выбросов загрязняющих веществ.

Ответы: а) 3; б)  $\sqrt{3}$ ; в) 1; г) 0,33; д)  $\sqrt{0.33}$ .

4. Рассчитайте величину коэффициента соответствия экологическим требованиям КА если для всех загрязняющих веществ выполняется соотношение  $V_i = 4ПДВ_i$ ; и  $ПДС_i = 2V_i$ , где  $V_i$  - фактическая величина сбросов и выбросов загрязняющих веществ.

Ответы: а) 2; б)  $\sqrt{0,5}$ ; в) 1; г) 0,5; д)  $\sqrt{2}$ .

5. Какой из источников сброса сточных вод является более приоритетным: А ( $q' = 100 \text{ м}^3/\text{час}$ ;  $pH = 4$ ), В ( $q' = 75 \text{ м}^3/\text{час}$ ;  $pH = 11$ )?

Ответы: а) источник А; б) источник В; в) приоритетность источников одинакова.

6. Запыление атмосферы относится к:

- а) механическим загрязнениям;
- б) химическим загрязнениям;
- в) физическим загрязнениям;
- г) биологическим загрязнениям.

7. Задачей мониторинга является:

- а) оценка природных ресурсов;
- б) измерение, анализ и оценка состояния окружающей среды;
- в) учет состояния здоровья населения.

8. На лесные участки, не входящие в состав земель лесного фонда, распространяются права:

- а) постоянного (бессрочного) пользования и аренды;
- б) аренды и ограниченного пользования чужими участками;
- в) пожизненного наследуемого владения, постоянного (бессрочного) пользования, аренды и сервитута;
- г) постоянного (бессрочного) пользования, безвозмездного срочного пользования, аренды и сервитута.

9. Воздействие хозяйственной и иной деятельности на природную среду допустимо

- а) исходя из требований экологической экспертной комиссии;
- б) в соответствии с нормативами качества окружающей среды;

- в) исходя из требований в области охраны окружающей среды;
- г) в соответствии с экологическими стандартами.

10. В Российской Федерации в систему нормативов, как важнейшего инструмента охраны атмосферного воздуха, включены предельно допустимые (ая):

- а) выбросы;
- б) вредные физические воздействия на атмосферный воздух;
- в) концентрация токсических веществ;
- г) правильного ответа нет;
- д) правильные только варианты а, б.

### **7.2.2 Примерный перечень тем семинарских занятий**

1. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния подземной гидросферы.

2. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния земельных ресурсов.

3. Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на атмосферу.

4. Проблемы правовой базы экологического нормирования водопользования.

5. Проблемы правовой базы экологического нормирования землепользования.

6. Индексы устойчивого развития: их классификация и примеры использования.

7. Экологическое нормирование за рубежом: нормирование водопользования.

8. Экологическое нормирование за рубежом: нормирование землепользования.

9. Токсические вещества и международное законодательство. Основные конвенции, связанные с токсичными веществами.

10. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния экосистем.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Дайте санитарно-гигиеническую оценку загрязнения атмосферы, если выброс  $\text{SO}_2$  - 0,25 г/с,  $\text{NO}_2$  - 0,1 г/с, фенола - 0,06 г/с. Высота трубы 10 м, диаметр 0,3 м, расход газовоздушной смеси 0,9 м<sup>3</sup>/с,  $m=1,5$ ,  $n=1,24$ ,  $T_{\Gamma}=110^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{\text{В}}=15^{\circ}\text{C}$ . Местность равнинная, Хабаровский край. Фоновые концентрации составляют:  $\text{SO}_2$  0,1 ppm,  $\text{NO}_2$  20 ppv, фенола 0,001 мг/м<sup>3</sup>.

2. Дайте санитарно-гигиеническую оценку, если выброс производится в Читинской области, эффективность очистки по пыли цементного производства 85%, расход газовоздушной смеси 25000 м<sup>3</sup>/час, концентрация пыли в выбросе 250 мг/м<sup>3</sup>,  $\text{CO}$  – 350 мг/м<sup>3</sup>. Местность равнинная,  $m = 1,2$ ;  $n = 0,9$ ; высота трубы 15 м, температура выброса 45<sup>o</sup>C, наружного воздуха 20<sup>o</sup>C,

$d_g = 20$  мкм, плотность пыли 2400 кг/м<sup>3</sup>. Фоновые концентрации СО – 0,2 ppm, пыли цементной – 0,02 мг/м<sup>3</sup>.

3. Определите максимально возможную по санитарно-гигиеническим требованиям концентрацию SO<sub>2</sub>, если фоновые концентрации равны: SO<sub>2</sub> 0,1 ppm, NO<sub>2</sub> 3 ppm, H<sub>2</sub>S 2 ppm, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 мг/м<sup>3</sup>.

4. Определить, какое количество сточных вод, содержащих 4500 мг/л взвешенных веществ, сбрасывали без очистки в реку с расходом воды, равным 20 м<sup>3</sup>/с, если в створе полного смешения речной и сточной воды количество взвеси возросло с 8 до 9 мг/л. Возможное осаждение взвеси в расчет не принимать.

5. В створе реки, где произошло полное смешение речной и сточной воды, содержание сульфат-анионов (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) оказалось на 5% больше, чем в речной воде до сброса сточных вод. Определить содержание сульфат-ионов в обоих створах, если в реку с расходом 4 м<sup>3</sup>/с сбрасывали 0,15 м<sup>3</sup>/с сточных вод с содержанием сульфат-ионов, равным 250 мг/л.

6. Расход воды в реке – 500 м<sup>3</sup>/с. Планируется строительство предприятия, сбрасывающего 1 м<sup>3</sup>/с сточных вод, содержащих 4000 мг/л сульфат-ионов. Их содержание в реке, в створе полного смешения, с учетом возможных выбросов от других предприятий, разрешается увеличить всего на 2% от фонового содержания. Содержание сульфат-ионов в реке 80 мг/л. Определить, на сколько процентов необходимо сократить выброс сульфат-ионов на планируемом к строительству предприятии, чтобы выполнить названные санитарные требования.

7. Оцените уровень загрязнения почв бензапиреном (1 класс опасности), если концентрация его в почве составляет 0,05 мг/кг.

8. Рассчитайте суммарный показатель загрязнения почв, в которых присутствуют:

Элемент (валовые формы) песчаные почвы	Pb	Cd	Hg	N i	Zn	Cr+6	Mn	V
Концентрация, мг/кг	48	0,15	2,3	4 0	65	0,03	1800	200

9. Уровень звуковой мощности источника шума в октавной полосе со среднегеометрической частотой 1000 Гц составляет 92 дБ. Источник с равномерным излучением шума расположен на поверхности земли. Расстояние от источника шума до расчетной точки (РТ) составляет 120 м. Рассчитайте уровень звукового давления в РТ.

10. Рассчитайте индекс техногенной нагрузки на территорию города, если площадь города составляет 125 км<sup>2</sup>, плотность населения 125 чел/га, приведенная масса выбросов ЗВ в городе 1350 т/год. Источник выброса имеет высоту 100 м, температура выброса 150 °С, выбрасываются: СО – 15 т/год, диоксид серы – 25 т/год, диоксид азота – 12 т/год.

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Нормирование – как цель государственного регулирования

хозяйственной деятельности. История вопроса.

2. Понятие качества окружающей среды. Связь со смежными дисциплинами.

3. Экологические стандарты, нормы и правила. Санитарные правила и гигиенические нормативы.

4. Виды нормирования: санитарно-гигиенические, производственно-хозяйственные, комплексные нормативы.

5. Механизмы экологического нормирования. Стандартизация. Государственный стандарт природоохранной деятельности (ГОСТ).

6. Механизмы экологического нормирования. Сертификация. Экологические требования, предъявляемые к данному виду деятельности.

7. Нормативы качества санитарных и защитных зон. Различные уровни и определения санитарно-защитной зоны (СЗЗ).

8. Водоохранная зона объекта и зона санитарной охраны предприятия.

9. Санитарно-эпидемиологическая надежность в пределах СЗЗ. Пояса режима.

10. Нормативы качества воздуха, их разработка и списки установленных величин.

11. Предельно-допустимая концентрация вредного вещества (ПДК): среднесуточная и максимально-разовая. Особенности воздуха рабочей и санитарно-курортной зоны.

12. Эффект селективного действия или эффект суммации загрязняющих веществ. Комплексные оценки загрязнения воздушной среды – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

13. Нормативы качества воды при определении ее пригодности для конкретных видов деятельности.

14. Качество воды и питьевая вода в соответствии с Санитарными правилами и нормами.

15. Виды водопользования. Лимитирующий признак вредности для различных водных источников.

16. Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Классы качества вод.

17. Водный кодекс. Предельно допустимое вредное воздействие (ПДВВ) на водные объекты.

18. Нормативы качества почв. Почвы населенных мест и сельскохозяйственных угодий.

19. Показатели оценки санитарного состояния почв населенных мест. ПДК почвы – комплексный показатель. Суммарный показатель загрязнения почв.

20. Временно допустимые концентрации – ВДК, ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) и ориентировочная допустимая концентрация (ОДК) как виды нормирования при недостаточной информации о загрязняющих веществах.

21. Нормативы выбросов. Предельно допустимый выброс (ПДВ).

22. Источники загрязнения атмосферы. Рассеивание вредных веществ.

23. Приземная концентрация. Неравномерность выбросов. Временно

согласованные выбросы (ВСВ).

24. Нормативы сбросов. Предельно допустимый сброс (ПДС).

25. Пункт и режим водного объекта. Гидрологические условия водоема.

26. Водопользователи. Содержание примесей в сбросе. Расход сточных вод.

27. Временно согласованные сбросы (ВСС). Ассимилирующая способность водного объекта.

28. Нормативы шумового загрязнения. Виды и интенсивность шума.

29. Бытовой и производственный шум. Источники шума.

30. Уровень шума и период воздействия. Предельно допустимые уровни шумового воздействия для различных видов трудовой деятельности.

31. Нормативы электромагнитного загрязнения. Электромагнитный фон. Электромагнитные аномалии.

32. Солнечная активность и магнитные бури. Создание искусственных электромагнитных полей (ЭМП).

33. Предельно допустимый уровень воздействия и время пребывания в зоне воздействия. Санитарно-защитная зона высоковольтных линий и подобных источников.

34. Планирование, методы и средства снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

35. Планирование, методы и средства снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 теоретических вопросов. Дополнительно студент решает письменно задачу.

«Зачтено» ставится в случае, если студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой, количество правильных ответов в тесте более 70%.

«Не зачтено» ставится в случае, если демонстрирует незнание теоретического материала. Не выполнены и не отчитаны практические задания, предусмотренные рабочей программой. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание. Количество правильных ответов в тесте менее 70%.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------------------	----------------------------------

1	Основы экологического нормирования	ОПК-2	Тест, защита курсового проекта
2	Механизмы экологического нормирования	ОПК-2	Тест, защита курсового проекта
3	Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий	ОПК-2	Тест, защита курсового проекта
4	Санитарно-гигиенические нормативы	ОПК-2	Тест, защита курсового проекта
5	Производственно-хозяйственные нормативы	ОПК-2	Тест, защита курсового проекта
6	Снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	ОПК-2	Тест, защита курсового проекта

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Сазонов, Э.В. Экология городской среды: учебное пособие. –

СПб.: ГИОРД, 2010. – 312 с.

2. Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Булгакова; Р.Р. Сулейманов; Ю.П. Верхошенцева; Т.С. Воеводина; А.М. Русанов; А.В. Васильченко. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 186 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/71350.html>

3. Ерофеева, В. В. Экология [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Ерофеева, В. В. Глебов, С. Л. Яблочников. - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 148 с. - ISBN 978-5-4487-0662-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/90201.html>

4. Василенко, Т. А. Экологическое нормирование и природоохранная отчетность [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Т. А. Василенко. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 111 с. - ISBN 2227-8397. URL: <http://www.iprbookshop.ru/92310.html>

5. Вега, А.Ю. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза [Текст] : учебное пособие / Рос. эконом. ун-т им. Г. В. Плеханова. - Москва : [б. и.], 2013. - 99 с.

6. Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Свергузова; Т.А. Василенко. - Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов ; 2022-08-16. - Москва : Инфра-Инженерия, 2017. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0173-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69001.html>

7. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] / Стурман В. И., - 1-е изд. - : Лань, 2015. - 352 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1904-3. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=67472](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67472)

8. Экзарьян, В. Н. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. Н. Экзарьян, М. В. Буфетова. - Москва : Научный консультант, 2018. - 482 с. - ISBN 978-5-6040635-7-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80807.html>

9. Еремкин, А. И. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу : Учеб. пособие для вузов. - М. : АСВ, 2000. - 172 с. : ил. - ISBN 5-93093-029-5 : 35-00.

10. Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 387 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9103-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450200>

11. Майорова Л.П. Оценка воздействия на среду: практикум для студентов направления 18.03.02. / Л.П. Майорова. – Хабаровск, 2018. – 145 с.

12. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий, О. Ю. Шалашова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-

2464-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91305>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

#### **Лицензионное программное обеспечение**

1. LibreOffice.
2. Microsoft Office Word 2013/2007.
3. Microsoft Office Excel 2013/2007.
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007.
5. Microsoft Office Outlook 2013/2007.
6. Acrobat Professional 11.0 MLP.
7. "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ"".
8. Модуль "Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет "Антиплагиат-интернет"".
9. Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ).
10. Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.
11. Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии: AutoCAD.
12. Лицензии Авторизованного учебного центра Autodesk: AutoCAD.

#### **Бесплатное программное обеспечение**

1. 7zip.
2. Adobe Acrobat Reader.
3. Adobe Flash Player NPAPI.
4. Adobe Flash Player PPAPI.
5. ARCHICAD.
6. Mozilla Firefox.
7. Notepad++.
8. Paint.NET.
9. PascalABC.NET.
10. PDF24 Creator.
11. PicPick.
12. SketchUp.
13. WinDjView.

14. Skype.
15. Moodle.
16. OpenOffice.
17. Trello.

### **Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

### **Информационная справочная система**

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

Tehnari.ru. Технический форум адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>.

Masteraero.ru Каталог чертежей адрес ресурса: <https://masteraero.ru>.

Старая техническая литература адрес ресурса:

[http://retrolib.narod.ru/book\\_e1.html](http://retrolib.narod.ru/book_e1.html).

Журнал ЗОДЧИЙ Адрес ресурса: <http://tehne.com/node/5728>.

Stroitel.club. Сообщество строителей РФ адрес ресурса:

<http://www.stroitel.club/>.

Стройпортал.ру Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>.

Строительный портал — социальная сеть для строителей.

«Мы Строители» адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>.

<http://www.ecologysite.ru> – экологический портал России и стран СНГ

<http://www.ecology.ru/> - сайт группа компаний «Экология»

<http://www.meteo.ru/> - гидрометеорологические данные России

<http://www.greenpeace.org/international/> - Гринпис

[www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) - сайт министерства РФ по природным ресурсам)

<http://www.mnr.gov.ru/regulatory/> - Государственный доклад о

состоянии окружающей среды Российской Федерации

[control.mnr.gov.ru](http://control.mnr.gov.ru) – Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);

<http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> – информационные материалы по управлению экологической безопасностью;

[www.dist-cons.ru/modules/Ecology](http://www.dist-cons.ru/modules/Ecology) – информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;

[www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) – сайт журнала «Экология производства»;

[www.hse-rudn.ru](http://www.hse-rudn.ru) – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;

[www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;

<http://www.ecologysite.ru> – экологический портал России и стран СНГ

<http://www.ecology.ru/> - сайт группа компаний «Экология»

<http://www.meteo.ru/> - гидрометеорологические данные России  
<http://www.greenpeace.org/international/> - Гринпис  
[www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru) - сайт министерства РФ по природным ресурсам)  
<http://www.mnr.gov.ru/regulatory/> - Государственный доклад о состоянии окружающей среды Российской Федерации  
[control.mnr.gov.ru](http://control.mnr.gov.ru) – Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);  
<http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> – информационные материалы по управлению экологической безопасностью;  
[www.dist-cons.ru/modules/Ecology](http://www.dist-cons.ru/modules/Ecology) – информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;  
[www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) – сайт журнала «Экология производства»;  
[www.hse-rudn.ru](http://www.hse-rudn.ru) – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;  
[www.unep.org](http://www.unep.org) – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Экологическое нормирование» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета предельных нагрузок на окружающую среду. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП