



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автомобильный факультет
Кафедра Охраны окружающей среды



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

« 01 » 12 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы проектирования природоохранных сооружений»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль программы бакалавра

Инженерная защита окружающей среды

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

Охраны окружающей среды

Форма обучения:

очная

Курс: 4.

Семестры: 7,8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 8 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 288 ч

Виды контроля:

Зачёт: 7 семестр;

Диф.зачет 8 семестр;

Курсовой проект 8 семестр.

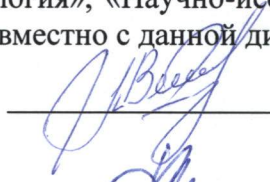
Учебно-методический комплекс дисциплины «Основы проектирования природо-охранных сооружений» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» марта 2016 г. номер приказа «246» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
- компетентностной модели выпускника ООП по направлениям подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды»; утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды»; утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Управление техносферной безопасностью», «Промышленная экология», «Научно-исследовательская работа», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик:

Ст. преп.

 М.В. Висков

Рецензент

К.т.н., доцент

 С.В. Карманова

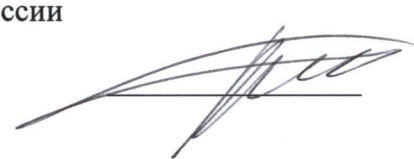
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Охрана окружающей среды « 28 » 09. 2016 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой
«Охрана окружающей среды»
Д-р техн. наук, проф.

 Л.В. Рудакова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией автомобильного факультета « 30 » 11 2016 г., протокол № 6 .

Председатель учебно-методической комиссии
автомобильного факультета
канд. техн. наук, доц.

 К.Г. Пугин

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой «Охрана окружающей среды»
Д-р техн. наук, проф.

 Л.В. Рудакова

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний по комплексу вопросов проектирования и строительства природоохранных сооружений, включающему общие принципы проектирования, расположения природоохранных сооружений, эксплуатацию зданий и сооружений, а также обзор современного состояния отрасли и перспективы ее развития.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21);

1.2. Задачи учебной дисциплины

- **изучение** организации процесса проектирования в РФ в целом и конкретно изучение особенностей процесса проектирования природоохранных сооружений; состава и структуры проектной документации на природоохранные объекты; основных путей воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду, конструкций природоохранных сооружений и методов их расчета с последующей оценкой эффективности принятых решений;

- **формирование умения** выбора оптимальной схемы природоохранного сооружения; расчета параметров природоохранного сооружения и навыка разработки проектной документации;

- **формирование навыков** работы с результатами инженерных изысканий; разработки исходных данных для проектирования природоохранных сооружений

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- понятия проекта и управление жизненным циклом проекта;
- структура и состав проектной документации;
- проектирование объектов пыле-, газоочистки;
- проектирование объектов водоочистки;
- проектирование объектов переработки и захоронения отходов;
- экспертиза проектной документации.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы проектирования природоохранных сооружений» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по профилю «Инженерная защита окружающей среды»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

✓ знать:

- основы процесса проектирования природоохранных объектов на территории РФ;
- состав, структуру и методы разработки проектной документации;

- методы расчета воздействия⁴ объектов промышленности на окружающую среду, классификацию природоохранных систем;
- методы выбора оптимальной природоохранной технологии;
- методы расчета основных технико-экономических параметров природоохранной технологии;
- структуру исходных данных для разработки проектной документации;
- методику выбора участка для строительства природоохранного объекта;
- состав и структуру инженерных изысканий, выполняемых для строительства;
- основные решения по инженерной территории объекта;
- основные конструкции аппаратов природоохранных сооружений, основные технологические схемы природоохранных объектов;
- методики расчета систем газоснабжения, отопления, вентиляции и электроснабжения;
- методы рационального зонирования природоохранных объектов;
- методы расчета эффективности природоохранных сооружений;
- современные методы расчётного обоснования технико-экономических параметров, прочности, устойчивости, безопасности и надёжности природоохранных сооружений очистки сточных вод, сооружений защиты атмосферы, объектов переработки и накопления отходов.

✓ **уметь:**

- рассчитывать воздействия объектов промышленности на окружающую среду на этапе их проектирования;
- классифицировать природоохранные системы и выбирать оптимальное решение для минимизации воздействия объекта промышленности на окружающую среду;
- подготавливать исходные данные для разработки проектной документации;
- обрабатывать данные инженерных изысканий;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели природоохранного объекта;
- разрабатывать технологическую схему объекта;
- рассчитывать систему канализации объекта и проектировать необходимые очистные сооружения для очистки стоков;
- выполнять основные расчеты систем газоснабжения, отопления, вентиляции и электроснабжения.

✓ **владеть:**

- навыками выбора участка для размещения природоохранного объекта;

- навыками разработки про-⁵ектной документации;
- навыками разработки схемы зонирования природоохранного объекта;
- навыками разработки решений по инженерной подготовке территории;
- навыками проектирования аппаратов по защите атмосферного воздуха;
- навыками проектирования сооружений для очистки сточных вод промышленных предприятий;
- навыками проектирования накопителей отходов и сооружений переработки отходов;
- навыками оценки эффективности природоохранных сооружений.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-21	способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива	Управление технологической безопасностью Промышленная экология	НИРС

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-21.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК 21

Код ПК-21	Формулировка компетенции Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива
---------------------	---

Код ПК-21 Б1.В.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность решать задачи процесса проектирования природоохранных сооружений в составе научно-исследовательского коллектива.
--------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения части компетенции студент Знает: • основы процесса проектирования природоохранных объектов на территории РФ; • состав, структуру и методы разработки проектной документации; • методы расчета воздействия объектов промышленности на окружающую среду, классификацию природоохранных систем; • методы выбора оптимальной природоохранной технологии; • методы расчета основных технико-экономических параметров природоохранной технологии; • структуру исходных данных для разработки проектной документации; • методику выбора участка для строительства природоохранного объекта; • состав и структуру инженерных изысканий, выполняемых для строительства; • основные решения по инженерной территории объекта;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Контрольные вопросы для текущего и рубежного контроля. Зачет.

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
• основные конструкции аппаратов природоохранных сооружений, основные технологические схемы природоохранных объектов; • методики расчета систем газоснабжения, отопления, вентиляции и электроснабжения; • методы рационального зонирования природоохранных объектов; • методы расчета эффективности природоохранных сооружений; • современные методы расчётного обоснования технико-экономических параметров, прочности, устойчивости, безопасности и надёжности природоохранных сооружений очистки сточных вод, сооружений защиты атмосферы, объектов переработки и накопления отходов.		
Умеет: • рассчитывать воздействия объектов промышленности на окружающую среду на этапе их проектирования; • классифицировать природоохранные системы и выбирать оптимальное решение для минимизации воздействия объекта промышленности на окружающую среду; • подготавливать исходные данные для разработки проектной документации; • обрабатывать данные инженерных изысканий; • рассчитывать основные технико-экономические показатели природоохранного объекта; • разрабатывать технологическую схему объекта; • рассчитывать систему канализации объекта и проектировать необходимые очистные сооружения для очистки стоков; • выполнять основные расчеты систем газоснабжения, отопления, вентиляции и электроснабжения.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)	Практические задания. Курсовая работа. Зачет.

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Владеет: • навыками выбора участка для размещения природоохранного объекта; • навыками разработки проектной документации; • навыками разработки схемы зонирования природоохранного объекта; • навыками разработки решений по инженерной подготовке территории; • навыками проектирования аппаратов по защите атмосферного воздуха; • навыками проектирования сооружений для очистки сточных вод промышленных предприятий; • навыками проектирования накопителей отходов и сооружений переработки отходов; • навыками оценки эффективности природоохранных сооружений.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по выполнению курсовой работы. Самостоятельная работа по подготовке к зачёту.	Практические задания. Курсовая работа Зачет.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 8 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа	34	70	104
	-в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)	18	34	52
	-в том числе в интерактивной форме			
	- практические занятия (ПЗ)	16	36	52
	-в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	117	180
	- изучение теоретического материала	23	32	55
	- подготовка к практическим занятиям	27	29	56
	- курсовой проект	-	36	36
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	13	20	33
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:	Зачет	Диф.зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	108	180	288
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	5	8

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / 3Е
			аудиторная работа				КСР	Итого- вый кон- троль	СРС	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	2	2	-	-				2
		1	4	2	2	-			4	8
		2	4	2	2	-	0,25		6	10,25
	2	3	4	2	2	-			9	13
		4	4	2	2	-	0,25		4	8,25
	3	5	4	2	2	-			8	12
		6	4	2	2	-	0,5		11	15,5
	Итого по модулю:		26	14	12	-	1		42	69/1,93
2	4	7	4	2	2	-			9	13
		8	4	2	2	-	1		12	17
	Итого по модулю:		8	4	4	-	1	Зачет	21	30/0,83
3	5	9	4	2	2	-			7	11
		10	4	2	2	-	0,125		5	9,125
	6	11	4	2	2	-			7	11
		12	4	2	2	-	0,125		7	11,125
	Итого по модулю:		16	8	8	-	0,25		26	42,25/1,17
4	7	13	8	4	4	-			7	15
		14	8	4	4	-	0,5		9	17,5
	8	15	8	4	4	-			12	20
		16	8	4	4	-	0,5		10	18,5
	Итого по модулю:		32	16	16	-	1		38	71/1,97
5	9	17	10	4	6	-			8	18
		18	12	6	6	-	0,75		9	21,75
	Итого по модулю:		22	10	12	-	0,75		17	39,75/1,1
Промежуточная аттеста- ция:								Диф.за чет		
Курсовой проект:									36	36/1
Итого:				52	52		4		180	288/8

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 2 ч.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

11

Модуль 1. Общие сведения о природоохранных мероприятиях и сооружениях. Принципы проектирования.

Раздел 1. Природоохранные мероприятия и сооружения

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 10 ч.

Тема 1. Природоохранные сооружения

Требования к природоохранным сооружениям. Основные направления совершенствования конструкций и методов расчёта различных природоохранных сооружений.

Тема 2. Функции природоохранных сооружений

Основы экологической безопасности и надёжности природоохранных систем. Классификация природоохранных систем. Общие принципы создания природоохранных сооружений.

Раздел 2. Инженерные изыскания

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 13 ч

Тема 3. Инженерно-геологические, инженерно-геодезические изыскания.

Нормативно-техническая документация, регламентирующая процесс проведения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий. Методика проведения инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий. Применение результатов изысканий в проектной работе.

Тема 4. Инженерно-экологические, инженерно-гидрометеорологические изыскания.

Нормативно-техническая документация, регламентирующая процесс проведения инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий. Методика проведения инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий. Применение результатов изысканий в проектной работе.

Раздел 3. Состав и структура проектной документации

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 19 ч

Тема 5. Основные требования к составу разделов проектной документации.

Состав разделов проектной документации. Содержания разделов проектной документации. Требования к оформлению проектной документации.

Тема 6. Исходно-разрешительные документы для проектирования

Перечень исходно-разрешительной документации, необходимой для разработки проектной документации. Порядок согласования объекта проектирования с контрольно-надзорными органами.

Модуль 2. Разработка подраздела «Технологические решения» проектной документации

Раздел 4. Разработка подраздела «Технологические решения»

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 21 ч

Тема 7. Основные технико-экономические показатели объекта

Расчет основных технико-экономических показателей объекта. Определение оптимальных характеристик объекта.

Тема 8. Разработка технологической схемы

Выбор оптимальной технологической¹² схемы природоохранного объекта. Потребность объекта в ресурсах.

Модуль 3. Разработка отдельных разделов проектной документации

Раздел 5. Разработка подразделов «Инженерные сети и системы»

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 12 ч

Тема 9. Система водоснабжения и водоотведения

Расчет водопотребления объекта. Расчет водоотведения объекта. Виды сточных вод. Построение принципиальных схем водоснабжения и водоотведения

Тема 10. Система газоснабжения, отопление, вентиляция, электро-снабжение

Расчет потребности объекта в газе, теплоносителе, электрической энергии. Построение принципиальных схем газоснабжения, отопления, вентиляции, водоснабжения.

Раздел 6. Планировочная организация земельного участка

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 14 ч

Тема 11. Выбор участка. Разработка решений по инженерной подготовке территории

Методика выбора участка под строительство природоохранного объекта. Схема планировочной организации земельного участка. Оптимальная планировка территории.

Тема 12. Зонирование территории

Технологические зоны. Принципы планирования пространственной организации участка.

Модуль 4. Проектирование природоохранных сооружений очистки пылегазовых выбросов и сточных вод

Раздел 7. Проектирование объектов пыле- и газоочистки

Л – 8 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 16 ч

Тема 13 Основы проектирования сооружений механической и термической очистки пылегазовых выбросов

Проектирование аппаратов и сооружений механической и термической очистки пылегазовых выбросов. Выбор и расчет дополнительных сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения.

Тема 14 Основы проектирования сооружений химической очистки пылегазовых выбросов

Проектирование аппаратов и сооружений химической очистки пылегазовых выбросов. Выбор и расчет дополнительных сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения.

Раздел 8. Проектирование объектов водоочистки

Л – 8 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 22 ч

Тема 15. Основы проектирования сооружений механической, биологической очистки сточных вод

Проектирование аппаратов и сооружений механической и биологической очистки сточных вод. Выбор и расчет дополнительных сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения.

13

Тема 16. Основы проектирования сооружений физико-химической очистки сточных вод

Проектирование аппаратов и сооружений физико-химической очистки сточных вод. Выбор и расчет дополнительных сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения.

Модуль 5

Проектирование природоохранных сооружений по обращению с отходами

Раздел 9. Проектирование объектов обращения с отходами производства и потребления

Л – 10 ч, ПЗ – 12 ч, СРС – 17 ч

Тема 17. Основы проектирования сооружений физико-химической и механической переработки отходов

Проектирование аппаратов и сооружений физико-химической и механической переработки отходов. Выбор и расчет дополнительных сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения.

Тема 18. Основы проектирования сооружений биологической и термической переработки отходов

Проектирование аппаратов и сооружений биологической и термической переработки отходов. Выбор и расчет дополнительных сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
	1	Расчет воздействия объектов промышленности на окружающую среду на этапе их проектирования и выбор оптимального природоохранного решения для минимизации воздействия
	2	Классификация природоохранных систем. Выбор вида природоохранного объекта для защиты окружающей среды
	3	Определение критериев выбора участка для размещения объекта строительства
	4	Оценка соответствия площадки строительства требованиям нормативных документов. Инженерные изыскания для строительства природоохранных объектов.
	5	Изучение состава разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов
	6	Подготовка исходных данных для разработки проектной документации на объект капитального строительства
	7	Определение основных технико-экономических показателей проекта
	8	Разработка технологической схемы объекта
	9	Изучение основных особенностей формирования стока поверхностных вод на водосборах. Системы канализации и особенности канализования промышленных предприятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
	10	Основные расчеты систем газоснабжения, отопление, вентиляция, электроснабжения
	11	Разработка решений по инженерной подготовке территории
	12	Разработка схемы зонирования территории природоохранных объектов.
	13	Выбор метода очистки пылегазовых выбросов.
	14	Проектирование аппаратов по защите атмосферного воздуха промышленных предприятий (характеристики примесей; параметры процесса пыле-, золоулавливания; виды и принципы работы очистного оборудования и сооружений; сухие и мокрые пылеуловители; электрофильтры; воздушные фильтры, туманоуловители).
	15	Анализ состава сточных вод. Методы очистки сточных вод. Проектирование сооружений станций очистки сточных вод. Конструкции очистных сооружений: механической очистки, биологической очистки.
	16	Проектирование сооружений для очистки сточных вод промышленных предприятий. Местные установки для очистки сточных вод. Смесители и рассеивающие выпуски сточных вод.
	17	Проектирование сооружений переработки отходов и накопителей отходов.
	18	Оценка эффективности природоохранного сооружения.

4.4.Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	4
2	Изучение теоретического материала	6
3	Подготовка к практическим занятиям; Подготовка отчётов по практическим занятиям	7 2
4	Изучение теоретического материала	4
5	Подготовка к практическим занятиям; Подготовка отчётов по практическим занятиям	6 2
6	Изучение теоретического материала; Подготовка к практическим занятиям; Подготовка отчётов по практическим занятиям	3 6 2
7	Изучение теоретического материала; Подготовка к практическим занятиям; Подготовка отчётов по практическим занятиям	3 4 2
8	Изучение теоретического материала; Подготовка к практическим занятиям; Подготовка отчётов по практическим занятиям	3 4 5
9	Подготовка к практическим занятиям; Подготовка отчётов по практическим занятиям	4 3
10	Подготовка к практическим занятиям	5
11	Изучение теоретического материала; Подготовка к практическим занятиям;	5 2
12	Подготовка к практическим занятиям; Подготовка отчётов по практическим занятиям	4 3

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
13	Подготовка к практическим занятиям;	4
	Подготовка отчётов по практическим занятиям	3
14	Изучение теоретического материала	9
15	Изучение теоретического материала;	5
	Подготовка к практическим занятиям;	4
	Подготовка отчётов по практическим занятиям	3
16	Изучение теоретического материала;	5
	Подготовка к практическим занятиям;	2
	Подготовка отчётов по практическим занятиям	3
17	Изучение теоретического материала;	6
	Подготовка к практическим занятиям;	1
	Подготовка отчётов по практическим занятиям	1
18	Изучение теоретического материала;	2
	Подготовка к практическим занятиям;	3
	Подготовка отчётов по практическим занятиям	4
	<i>Курсовая работа</i>	36
	Итого: в ч / в 3Е	180/5

5.2. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1

Основные направления совершенствования конструкций и методов расчёта различных природоохранных сооружений.

Тема 2

Общие принципы создания природоохранных сооружений.

Тема 4

Нормативно-техническая документация, регламентирующая процесс проведения инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Тема 6

Порядок согласования объекта проектирования с контрольно-надзорными органами.

Тема 7

Определение оптимальных характеристик объекта.

Тема 8

Расчет потребности объекта в ресурсах.

Тема 11

Выбор участка для проектирования объекта. Оптимальная планировка территории.

Тема 12

Принципы планирования пространственной организации участка.

Тема 13

Проектирование аппаратов и сооружений механической и термической очистки пылегазовых выбросов.

Тема 14

Выбор и расчет дополнительных¹⁷ сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения химической очистки пылегазовых выбросов.

Тема 15

Проектирование аппаратов и сооружений механической и биологической очистки сточных вод.

Тема 16

Проектирование аппаратов и сооружений физико-химической очистки сточных вод.

Тема 17

Выбор и расчет дополнительных сооружений, необходимых для функционирования аппарата или сооружения физико-химической или механической переработки отходов.

Тема 18

Проектирование аппаратов и сооружений биологической и термической переработки отходов.

5.3. Курсовой проект

Темы курсового проекта (работы) :

1. Расчет и проектирование сооружений защиты от шумового воздействия;
2. Расчет и проектирование противofiltrационных экранов объектов захоронения отходов из глинистых грунтов;
3. Расчет и проектирование противofiltrационных устройств объектов захоронения отходов из полимерных материалов;
4. Расчет и проектирование сооружений защиты от электромагнитного воздействия;
5. Проектирование и расчет аппаратов водоподготовки;
6. Проектирование систем обеспечения природоохранного объектами энергоносителями;
7. Расчет и проектирование сооружений предотвращения оползней;
8. Проектирование и расчет сооружений для предотвращения разрушения береговых линий;
9. Проектирование природоохранных сооружений, предотвращающих подтопления и затопления;
10. Проектирование и расчет аппаратов биотехнологической переработки отходов;
11. Проектирование систем водоснабжения;
12. Проектирование систем водоотведения;
13. Проектирование аппаратов термического обезвреживания отходов;
14. Проектирование и расчет аппаратов механической переработки отходов;
15. Проектирования объектов захоронения отходов

5.4.Реферат*Не предусмотрены***5.5. Расчетно-графические работы***Не предусмотрены***5.6.Индивидуальное задание***Не предусмотрены***5.7.Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме контрольных работ.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3, 4);
- защита курсовой работы (модуль 1, 2, 3, 4);

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт (7 семестр)

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля.

2) Дифференцированный зачет (8 семестр)

- Зачёт выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля.

Зачет по курсовому проекту (работе) (8 семестр)

- Выставляется по итогам защиты работы

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	РК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Диф. зачет
Знает:						
- основы процесса проектирования природоохранных объектов на территории РФ;	+	+				+
- состав, структуру и методы разработки проектной документации;	+	+				+
- методы расчета воздействия объектов промышленности на окружающую среду, классификацию природоохранных систем;	+	+				+
- методы выбора оптимальной природо-	+	+				+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	РК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Диф. зачет
охранной технологии;						
- методы расчета основных технико-экономических параметров природо-охранной технологии;	+	+				+
- структуру исходных данных для разработки проектной документации;	+	+				+
- методику выбора участка для строительства природоохранного объекта;	+	+				+
- состав и структуру инженерных изысканий, выполняемых для строительства;	+	+				+
- основные решения по инженерной территории объекта;	+	+				+
- основные конструкции аппаратов природоохранных сооружений, основные технологические схемы природоохранных объектов;	+	+				+
- методики расчета систем газоснабжения, отопления, вентиляции и электро-снабжения;	+	+				+
- методы рационального зонирования природоохранных объектов;	+	+				+
- методы расчета эффективности природоохранных сооружений;	+	+				+
- современные методы расчётного обоснования технико-экономических параметров, прочности, устойчивости, безопасности и надёжности природоохранных сооружений очистки сточных вод, сооружений защиты атмосферы, объектов переработки и накопления отходов.	+	+				+
Умеет:						
- рассчитывать воздействия объектов промышленности на окружающую среду на этапе их проектирования;			+	+		+
- классифицировать природоохранные системы и выбирать оптимальное решение для минимизации воздействия объекта промышленности на окружающую среду;			+	+		+
- подготавливать исходные данные для разработки проектной документации;			+	+		+
- обрабатывать данные инженерных изысканий;			+	+		+
- рассчитывать основные технико-экономические показатели природоохранного объекта;			+	+		+
- разрабатывать технологическую схему			+	+		+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	РК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Диф. зачет
объекта;						
- рассчитывать систему канализации объекта и проектировать необходимые очистные сооружения для очистки стоков;			+	+		+
- выполнять основные расчеты систем газоснабжения, отопления, вентиляции и электроснабжения.			+	+		+
Владеет:						
- навыками выбора участка для размещения природоохранного объекта;			+	+		+
- навыками разработки проектной документации;			+	+		+
- навыками разработки схемы зонирования природоохранного объекта;			+	+		+
- навыками разработки решений по инженерной подготовке территории;			+	+		+
- навыками проектирования аппаратов по защите атмосферного воздуха;			+	+		+
- навыками проектирования сооружений для очистки сточных вод промышленных предприятий;			+	+		+
- навыками проектирования накопителей отходов и сооружений переработки отходов;			+	+		+
навыками оценки эффективности природоохранных сооружений.			+	+		+

*ТК – текущий контроль;

ПК – промежуточный контроль;

ПЗ – практические занятия;

ИЗ – индивидуальное задание.

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине
7 семестр

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																	Итого ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Раздел:	P1					P2				P3				P4				
<i>Лекции</i>	2		2		2		2		2		2		2		2		2	18
<i>Практические занятия</i>		2		2		2		2		2		2		2		2		16
<i>КСР</i>					0,25				0,25				0,5				1	2
<i>Изучение теоретического материала</i>	2	2	2	2	2	2		2		3				2		2	2	23
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>						2	2		3	4	4	2	2	2	2	2	2	27
<i>Подготовка отчетов по практическим занятиям</i>								2		2		2		2		5		13
Модуль:	M1													M2				
Контр. тестирование																		
Дисциплин. контроль																	+	За-чёт

Таблица 7.2 – График учебного процесса по дисциплине
8 семестр

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям												Итого ч
	24	25	26	27	28	27	28	29	30	31	32	33	
Раздел:	P5	P6, P7		P7		P8			P9				
Лекции	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		34
Практические занятия	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	36
КСР	0,125	0,125			0,5			0,5				0,75	2
Изучение теоретического материала		2	3	4	5	3	3	4	3	3	2		32
Подготовка к практическим занятиям	9	2	2	2	4	2	2	2	2	2			29
Подготовка отчетов по практическим занятиям	3	3			3		3	3		3	2		20
Модуль:	M3, M4			M4					M5				

[illegible]

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.12 Основы проектирования природоохранных сооружений (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1 (Б.1). Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)																		
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 40%;">базовая часть цикла</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">☒</td> <td style="width: 10%;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☒</td> <td>вариативная часть цикла</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>по выбору студента</td> </tr> </table>	☐	базовая часть цикла	☒	обязательная	☒	вариативная часть цикла	☐	по выбору студента										
☐	базовая часть цикла	☒	обязательная																
☒	вариативная часть цикла	☐	по выбору студента																
20.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Техносферная безопасность / Инженерная защита окружающей среды (полное название направления подготовки / специальности)																		
ТБ/ЗОС (аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Уровень подготовки:</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☐</td> <td style="width: 30%;">специалист</td> <td style="width: 10%;">Форма обучения:</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">☒</td> <td style="width: 10%;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td>бакалавр</td> <td></td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>магистр</td> <td></td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	☐	специалист	Форма обучения:	☒	очная		☒	бакалавр		☐	заочная		☐	магистр		☐	очно-заочная
Уровень подготовки:	☐	специалист	Форма обучения:	☒	очная														
	☒	бакалавр		☐	заочная														
	☐	магистр		☐	очно-заочная														
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>7,8</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>15</u>																		
<u>Висков М.В.</u> (фамилия, инициалы преподавателя)	<u>ст. преподаватель</u> (должность)																		
<u>Автодорожный</u> (факультет)																			
<u>Охраны окружающей среды</u> (кафедра)	<u>тел. +79222425420</u> (контактная информация)																		

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности: учебное пособие для вузов / Я. А. Жилинская [и др.]; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 400 с.	5+ЭБ
2	Вальдберг А. Ю., Николайкина Н. Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы. - М.: Дрофа,	3

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	2008. - 239 с.	
3	Управление отходами. Механобиологическая переработка твердых бытовых отходов. Компостирование и вермикомпостирование органических отходов: монография; под ред. Я.И. Вайсмана. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 225 с.	5
4	Управление отходами. Полигонные технологии захоронения твердых бытовых отходов. Рекультивация и постэксплуатационное обслуживание полигона: монография/ Я. И. Вайсман [и др.] – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 243 с.	5
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник: учебное пособие. Т. 1-3. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2006 – 850 с., 1026 с., 965 с.	Т.1-14; Т.2-14; Т.3-14.
2	Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности: Учебник для вузов. – Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревой, 2000. – 800 с.	25
3	Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. Т. 1-3. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003.	Т.1-26; Т.2-26; Т.3-26.
4	Яковлев, СВ. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов С.В.Яковлев, Я.А.Карелин, Ю.М.Ласков - М.:Стройиздат,1996. - 592 с.	17
2.2 Периодические издания		
1	Экология и промышленность России: ЭКиП: общественный научно-технический журнал / Российская академия наук; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); ЗАО «Калвис». – Москва: Калвис	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»	Консультант +
2	ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.	Консультант +
2.4 Официальные издания		

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература



обеспечена



не обеспечена

Дополнительная литература



обеспечена



не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература



обеспечена



не обеспечена

Дополнительная литература



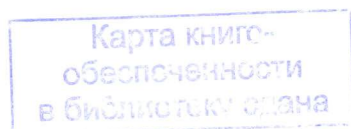
обеспечена



не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова



8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5

8.4.Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория с мультимедийным оборудованием	Кафедра ООС	201.4 корп. ООС	40	20

9.2 Основное учебное оборудование

Не предусмотрено

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		