

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А. Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05

Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды

Уровень образования: Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144	144	
	Аудиторные занятия	68	51	
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	51	51	
	Самостоятельная работа	76	93	
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Дифференцированный зачет	2,3	3,4	
	Контрольная работа	-	-	
	Курсовой проект	3	4	
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4	4	

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная		2	2									
Очно-заочная			2	2								
Заочная												

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»

На основании учебных планов № 2/1/216, 2/2/217

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающихся в области проектирования систем обеспечения безопасности на основе теоретических, экспериментальных исследований и современных программных средств.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные этапы проектирования систем обеспечения безопасности, виды и состав проектной документации, выполняемой на разных этапах проектирования.
- Раскрыть принципы расчёта, конструирования и привязки типовых проектов систем обеспечения безопасности.
- Показать особенности применения новых разработок обеспечивающих снижение энерго- и материалоемкости производств, с целью защиты окружающей среды.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	способность генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать	Второй
Планируемые результаты обучения Знать: Способы и средства решения задач в области проектирования систем обеспечения безопасности. Уметь: Формулировать научно-технические задачи в области проектирования систем обеспечения безопасности. Владеть: Навыками проектирования инженерных сооружений, включая выполнение инженерных расчётов.		
ПК-10	способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Принципы расчетов основных элементов и систем обеспечения техносферной безопасности Уметь: Анализировать, выбирать и разрабатывать методы расчета основных элементов и систем обеспечения техносферной безопасности Владеть: Навыками компьютерных расчетов элементов и систем обеспечения безопасности		
ПК-13	способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основные математические модели надежности систем для обеспечения безопасности технологических процессов и производств; оценивать риск, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>Уметь:</p> <p>1) Использовать основные математические модели надежности систем для обеспечения безопасности технологических процессов и производств; оценивать риск, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды (ОПК-2)
- Информационные технологии в сфере безопасности (ОПК-2; ПК-10)
- Управление рисками, системный анализ и моделирование (ПК-13)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности			
Тема 1. Основные понятия систем обеспечения безопасности. Определение опасности. Методы решения задач обеспечения экологической безопасности	10	10	
Тема 2. Состав и характеристика техногенного объекта. Структура и характеристика техногенного объекта. Закономерности формирования инженерных систем обеспечения экологической безопасности.	14	14	
Тема 3. Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности.	12	12	
Текущий контроль 1. Коллоквиум	2	2	
Учебный модуль 2. Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна			
Тема 4. Основы технологического проектирования систем газоочистки. Основы проектирования пылеулавливающих установок, установок абсорбционной и адсорбционной очистки газов, установок термического и термокаталитического обезвреживания газов. Аппаратурно-технологическое оформление. Расчет и выбор оборудования. Принципиальные схемы. Компоновка газоочистных сооружений. Условия проектирования систем газоочистки. Техничко-экономическая и санитарно-гигиеническая оценка работы установок газоочистки. Техничко-экономическая оптимизация газоочистных сооружений.	16	16	
Тема 5. Проектирование вспомогательного оборудования систем газоочистки. Вспомогательное оборудование установок газоочистки и пылеулавливания. Особенности конструкций пылегазовых трактов. Выбор тягодутьевых машин. Вентиляторы. Особенности работы вентиляторов, перемещающих запыленные и увлажненные газы. Вспомогательное оборудование установок пневмотранспорта и пылегазоочистки: бункеры, устройства для выгрузки золы и пыли, шнеки. водопотребления.	14	14	
Текущий контроль 2. Коллоквиум	2	2	
Промежуточная аттестация по дисциплине дифференцированный зачет			
Учебный модуль 3. Расчет и проектирование систем обеспечения инженерной защиты поверхностных и подземных вод от техногенных загрязнений			
Тема 6. Проектирование систем очистки сточных и ливневых вод предприятия. Исходные данные на проектирование по количественным и качественным	9	9	

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
характеристикам сточных вод. Выбор метода очистки сточных вод. Разработка и обоснование технологической схемы. Выбор и расчет технологического оборудования. Расчет усреднителей и смесителей. Сооружения для механической очистки промышленных сточных вод. Расчет проектирование и установка решеток. Расчет и проектирование песколовков. Расчет и проектирование отстойников, гидроциклонов. Расчет и конструкции сооружений биологической очистки сточных вод. Расчет аэротенков. Методы расчета и конструирования биофильтров.			
Тема 7. Проектирование вспомогательного оборудования, применяемого в системах очистки сточных вод Вспомогательное оборудование, применяемое в системах очистки сточных вод. Оборудование канализационных сетей и водоводов. Оборудование насосных станций и установок, предназначенных для подачи и создания напора воды, сточных вод, осадков, реагентов. Оборудование реагентных хозяйств, хлораторных, озонаторных установок. Оборудование, предназначенное для подачи воздуха, создания вакуума и применяемое в составе систем очистки сточных вод.	9	9	
Текущий контроль 3. Коллоквиум	2	2	
Учебный модуль 4. Расчет и проектирование систем обеспечения инженерной защиты литосферы от техногенных загрязнений			
Тема 8. Основы проектирования систем утилизации и переработки твердых, масляных и других отходов Выбор способов утилизации твердых, масляных и других отходов. Оценка количества образования типовых отходов. Процессы и установки переработки твердых отходов. Утилизация и ликвидация твердых промышленных и бытовых отходов	9	9	
Тема 9. Расчет и проектирование полигона ТБО Складирование и захоронение отходов на свалках, полигонах, поверхностных хранилищах. Обработка и утилизация отходов и загрязнений на специализированных полигонах	9	9	
Текущий контроль 4. Коллоквиум	2	2	
Промежуточная аттестация по дисциплине курсовой проект	30	30	
Промежуточная аттестация по дисциплине дифференцированный зачет	2	2	
ВСЕГО:	144	144	

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	2	2				
2.	2	2				
3.	2	2				
4.	2	2				
5.	2	2				
6.	2	2				
7.	2	2				
8.	2	2				
9	2	1				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Структура и характеристика техногенного объекта	2	2	3	2		
4	Расчет пылеулавливающих установок	2	4	3	4		
4	Проектирование установок абсорбционной и адсорбционной очистки газов	2	4	3	4		
4	Проектирование установок термического и термокаталитического обезвреживания газов	2	4	3	4		
5	Проектирование вспомогательного оборудования систем газоочистки	2	3	3	3		
6	Проектирование систем очистки сточных и ливневых вод предприятия	3	12	4	12		
7	Проектирование вспомогательного оборудования, применяемого в системах очистки сточных вод)	3	12	4	12		
9	Расчет и проектирование полигона ТБО	3	10	4	10		
ВСЕГО:			51		51		

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсового проекта

Курсовой проект выполняется магистрами по индивидуальному заданию. Главной целью является привитие навыков самостоятельной работы по расчету и проектированию систем безопасности объекта, а также закрепление знаний по теоретической части курса и подготовка к работе над магистерской диссертацией.

4.2. Тематика курсового проекта

Примерные темы курсовых проектов:

1. Проектирование установок локальной очистки сточных вод предприятий текстильной, промышленности.
2. Проектирование установок локальной очистки сточных вод предприятий лёгкой и промышленности
3. Проектирование установок локальной очистки сточных вод предприятий химической промышленности
4. Проектирование установок газоочистки в производстве химических волокон.
5. Проектирование установок газоочистки предприятий текстильной, промышленности.
6. Проектирование установок по обработке осадков сточных вод.
7. Проектирование канализационных насосных станций.
8. Проектирование воздуходувных станций.
9. Проект полигона ТБО.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта

Курсовой проект выполняется магистрами по индивидуальному заданию, с использованием рекомендованной в программе дисциплины учебно-методической литературы. Результаты представляются в виде пояснительной записки объемом 20-30 стр., включая тексты разработанных программных продуктов. Пояснительная записка выполняется в текстовом редакторе с соблюдением правил оформления по ГОСТ 7.32-2001. При защите курсовой работы (проекта) обучающимся должны быть продемонстрированы работоспособные программные продукты и выполненные графические материалы.

5. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное Обучение		Очно-заочное обучение		Заочное Обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Коллоквиум	2	1	3	1		
2	Коллоквиум	2	1	3	1		
3	Коллоквиум	3	1	4	1		
4	Коллоквиум	3	1	4	1		

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	10				
Подготовка к практическим занятиям	2	26	3	53		
	3	6	4	6		
Выполнение курсового проекта	3	30	4	30		
Подготовка к зачетам	2	2	3	2		
	3	2	4	2		
ВСЕГО:		76		93		

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция с презентацией; рассмотрение примеров решения прикладных задач	4		
Практические занятия	Проведение поиска вариантов решения проблемных задач, дискуссии, презентация	12	12	
	ВСЕГО:	16	12	

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося (за семестр)

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и лабораторных занятий, прохождение текущего контроля	30	<ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за посещение аудиторных занятий (всего 17 занятий в семестре), максимум 34 балла; • до 15 баллов за успешно пройденный текущий контроль в форме коллоквиума (всего 2 коллоквиума в семестре) и до 18 баллов за каждую расчетную работу (всего 2 расчетных работы), максимум 66 баллов
2	Выполнение курсового проекта	40	<ul style="list-style-type: none"> • 20 баллов за правильность оформления пояснительной записки по ГОСТ 7.32-2001, максимум 20 баллов; • 50 баллов за правильность и полноту решения задач индивидуального задания на курсовую работу, максимум 50 баллов; • 30 баллов за корректные ответы на вопросы при защите курсовой работы, максимум 30 баллов.
3	Сдача дифференцированного зачета	30	<ul style="list-style-type: none"> • Ответ на теоретический вопрос 25 баллов (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса) – максимум 50 баллов; • Решение практического задания – до 50 баллов за задание, максимум 50 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале
86 - 100	5 (отлично)
75 – 85	4 (хорошо)
61 – 74	
51 - 60	3 (удовлетворительно)
40 – 50	
17 – 39	2 (неудовлетворительно)
1 – 16	
0	

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература

1. Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30006>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Бегляров А.Э. Основы проектирования тепловых установок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бегляров А.Э.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40576>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Рамзаева, Л. П. Основы проектирования проектирование производственных систем защиты окружающей среды: учеб. пособие / Л. П. Рамзаева, И. В. Багров, П. П. Власов.- СПб.:СПГУТД.2015.- 140 с. – Режим доступа http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2491 , по паролю.

б) дополнительная литература и другие информационные источники

1. Жданок С.А. Теплофизические и кинетические процессы в системах снижения токсичности отработавших газов энергетических установок [Электронный ресурс]/ Жданок С.А., Васильев Г.М., Мигун А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 372 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29595>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.С. Комаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 75 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36182>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Алексеев Е.В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Е.В., Викулина В.Б., Викулин П.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40194>. — ЭБС «IPRbooks».

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Спицкий, С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. – СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.
2. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПбГУПТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Pro Russian Upgrade Open No Level Academic;
2. Office Professional Plus 2007 Russian Academic No Level;
3. Mathcad Education – University Edition.
4. Право на использование программы УПРЗА «Эколог» версия 4.0 + модуль «Застройка и высота» + модуль «ГИС-Стандарт»;
5. Product Design Suite Ultimate 2015 (Autocad), Education network license.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс
Видеопроектор с экраном, компьютер, ноутбук.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

1. Презентации по темам лекций, видеофильмы.
2. Схемы технологических установок и конструкций аппаратов (раздаточный материал)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины, способствуют воспитанию у студентов профессиональных качеств, развитию у них самостоятельного инженерного мышления. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт. Освоение лекционного материала обучающимися предполагает следующие виды работ: - проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	- конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
Практические занятия	На практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса; обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений; навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: -просмотр рекомендуемой литературы и других источников информации; -выполнение заданий текущего контроля; -подготовка презентаций и докладов.
Лабораторные занятия	Не предусмотрены
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине, научно-технических источников информации; подготовки презентации по заданной теме, подготовки к текущему контролю по дисциплине, написанию курсовой работы, а также подготовки к зачету и экзамену. Самостоятельная работа выполняется по индивидуальным заданиям. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, выполнить и защитить курсовую работу.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2/ второй этап	Описывает типовые технологические схемы систем обеспечения безопасности, последовательность расчета типового оборудования Генерирует новые идеи в области проектирования систем обеспечения безопасности Разрабатывает эскизные, технические проекты систем безопасности	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов на зачет (14 вопросов)
		Курсовой проект	Перечень индивидуальных заданий на КП (2 задания)
ПК-10/ второй этап	Формулирует критерии к системам обеспечения безопасности, перечисляет типы используемого оборудования, озвучивает алгоритмы расчета типового оборудования. Выполняет расчеты элементов и систем обеспечения безопасности на основе адекватных методов. Применяет доступные системы автоматизированного расчета элементов и систем обеспечения безопасности и	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов на зачет (14 вопросов)
		Курсовой проект	Перечень индивидуальных заданий на КП (3 задания)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	численные методы		
ПК-13/ второй этап	<p>Формулирует принципы расчета показателей надежности для отдельных элементов, технических систем, в том числе схем с резервированием</p> <p>Выбирает приемы и схемы повышения надежности технических систем, способы расчета параметров надежности.</p> <p>Рассчитывает и применяет методы и способы повышения надежности технических систем</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Решение ситуационных задач</p> <p>Курсовой проект</p>	<p>Перечень вопросов на зачет (14 вопросов)</p> <p>Перечень задач (5 задача)</p> <p>Перечень индивидуальных заданий на КП (5 заданий)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовой проект
86 - 100	5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.</p> <p>Качество исполнения всех элементов ситуационной задачи полностью соответствует всем требованиям.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Обучающийся всесторонне и глубоко разработал тему на основе широкого круга источников технической литературы и нормативно-технической документации, проявил самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, представил правильные расчеты и выводы, применил разнообразные методы решения, в том числе сверх оговоренных в задании; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсового проекта не допущены погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов.</p>
75 – 85	4 (хорошо)	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.</p> <p>Ситуационная задача выполнена в достаточном объеме, но ограничивается только основными подходами.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме выполнил задание, представил решение задач разнообразными методами, проявил самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, представил правильные расчеты и выводы; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсового проекта допущены небольшие погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов.</p>

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовой проект
61 – 74		<p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Ситуационная задача выполнена, но имеются отдельные несущественные ошибки, а также отступления от правил оформления работы.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме выполнил курсовой проект, представил решение задач разнообразными методами, проявил самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, представил правильные расчеты и выводы; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсового проекта допущены небольшие погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов, допущены нарушения или небрежность в оформлении работы.</p>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Ситуационная задача выполнена полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, а также качество представления работы низкое. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Обучающийся в целом выполнил задание курсового проекта, представил решение всех задач, но проявил недостаточную самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, и потребовалась существенная помощь преподавателя; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения).</p>
40 – 50		<p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Ситуационная задача выполнена полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления задачи.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Обучающийся в целом выполнил задание курсового проекта, представил решение всех задач, но проявил недостаточную самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, и потребовалась существенная помощь преподавателя; пояснительная записка оформлена небрежно.</p>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов ситуационной задачи и</p>	<p>Обучающимся представлена частично выполненная работа (решены не все задачи), , предусмотренные методической литературой,</p>

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовой проект
		многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Ситуационная задача не выполнена. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающимся представлен частично выполненный курсовой проект (решены не все задачи), при этом содержащая грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании студентом разрабатываемой им темы.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека Представление чужой ситуационной задачи, плагиат, либо отказ от представления работы. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Задание на курсовой проект не выполнено, пояснительная записка не представлена

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к дифференцированному зачету разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п		№ тем
1	Роль и место процесса проектирования в создании новых и реконструкции действующих предприятий.	1
2	Блок схема «От технологической идеи до реализации в промышленности».	1
3	Документы, регулирующие правовые и финансовые отношения участников процесса проектирования.	1
4	Составные части договора (контракта), как главного документа, регулирующего правовые и финансовые отношения между заказчиком и исполнителем (в частности, проектной организации).	1
5	Подготовка задания на проектирование, формулировка проектных задач.	1
6	Основные разделы исходных данных на проектирование объекта	1
7	Обоснование инвестиций в строительство объекта.	1
8	Разделы технико-экономического обоснования строительства.	1
9	Основные требования к выбору площадки для строительства.	1
10	Состав задания на проектирование промышленного объекта, выдаваемого заказчиком объекта	1
11	Разработка схемы генерального плана с учетом особенностей проектируемого производства и площадки для строительства.	1
12	Содержание, состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектов и смет для строительства новых, расширяемых и реконструированных сооружений и установок.	1
13	Послепроектный этап (строительство объекта, монтаж оборудования, пуско-наладочные работы, сдача объекта в эксплуатацию). Особенности авторского надзора.	2
14	Общие сведения о системах водоснабжения. Схемы систем водоснабжения. Технологические схемы осветления и обесцвечивания воды. Генеральный план водоочистой станции.	3
15	Системы водоотведения промышленных предприятий.	5

№ п/п		№ тем
16	Генеральный план станции аэрации.	5
17	Системы водоотведения зданий различного назначения. Материалы и оборудование внутренних систем водоотведения. Местные установки для перекачки сточных вод.	5
18	Проектирование систем водоотведения.	5
19	Технологическая схема станции биологической очистки сточных вод.	6
20	Гидравлический расчет и высотное проектирование водоотводящей сети.	6
21	Расчет и проектирование канализационных насосных станций. Схемы компоновок насосных агрегатов в насосных станциях.	6
22	Воздуходувные станции. Объемно-планировочные решения промышленных зданий для размещения насосных станций, очистных установок, реагентных хозяйств, насосных и воздуходувных станций и т. д.	4
23	Принципы разработки систем оборотного водоснабжения. Расчет, проектирование и установка усреднителей, смесителей, решеток (решеток-дробилок), песколовок. Расчет и проектирование отстойников, гидроциклонов, систем аэрации, биокоагуляции сточных вод.	2
24	Процесс биологической очистки сточных вод (поля орошения, фильтрации и биологические пруды).	5
25	Очистка сточных вод в различных аэротенках (расчет, технико-экономические показатели).	5
26	Методы расчета и конструирования биофильтров.	5
27	Расчет и проектирование установок очистки промышленных сточных вод физико-химическими методами.	6
28	Проектирование сооружений по обработке осадков сточных вод.	6
29	Оборудование насосных станций и установок, предназначенных для подачи и создания напора воды, сточных вод, осадков, реагентов.	7
30	Оборудование реагентных хозяйств, хлораторных, озонаторных установок. Оборудование, предназначенное для подачи воздуха, создания вакуума, применяемое в составе систем очистки сточных вод.	7
31	Основы проектирования систем вентиляции. Расчет воздуховодов систем вытяжной вентиляции, аспирации и пневмотранспорта.	8
32	Выбор аппаратов для разделения неоднородных систем.	4
33	Технико-экономические показатели процесса рекуперации. Принципиальные схемы рекуперации летучих растворителей	5
34	Основы проектирования установок термического и термокаталитического обезвреживания газов. Расчет и выбор оборудования для установок абсорбционной и адсорбционной очистки газов.	6
35	Вспомогательное оборудование установок газоочистки и пылеулавливания (тягодутьевые машины, вентиляторы, бункеры, устройства для выгрузки золы и пыли). Технико-экономическая и санитарно-гигиеническая оценка работы установок газоочистки.	5
36	Проектирование оптимальных ресурсосберегающих систем (РСС) с помощью информационно-моделирующих программ.	6
37	Построение моделей теплообменных аппаратов.	8
38	Построение моделей печей.	8
39	Принципиальные схемы систем обработки осадков	9
40	Расчет и проектирование уплотнителей	9
41	Расчет метантенков при термофильном и мезофильном сбраживании	9
42	Расчет установки тепловой обработки осадка	9

10.2.2. Перечень тем докладов (презентаций), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Вариант типовых ситуационных задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p>Рассчитать емкость фильтра по ацетилену, заполненному газовым углем СКТ в количестве $Q = 100$ кг. Величина адсорбции в этих условиях составляет $Q = 12,7$ г/100 г или $a=0,127$ кг/кг. <i>Решение.</i> Поскольку $A=aQ=0,127 \cdot 100=12,7$ кг; фильтр с таким количеством угля может поглотить до 12,7 кг ацетилена</p>	<p>$A = 12,7$ кг</p>
2	<p>2. Оценить концентрацию тумана на выходе из электрофильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 1 мкм, концентрация $C_{вх}=10$ г/м³. Эффективность очистки такого тумана составляет 75 и 95 %. <i>Решение.</i></p> $C'_{вых} = C_{вх} - \frac{\Delta C_{вх}}{100} = 10 - \frac{75 \cdot 10}{100} = 2,5 \text{ г/м}^3;$ $C''_{вых} = 10 - \frac{95 \cdot 10}{100} = 0,5 \text{ г/м}^3.$	<p>$C_{1вых}=2,5$ г/м³. $C_{2вых}=0,5$ г/м³.</p>
3	<p>Определить коэффициенты использованной оборотной воды $K_{об}$ и свежей воды $K_{св}$. $Q_{ист} = 50$, $Q_{об} = 25$, $Q_{сбр} = 10$ м³/ч- расходы свежей воды, оборотной и сбрасываемой воды. <i>Решение.</i></p> $k_{об} = \frac{Q_{об}}{Q_{об} + Q_{сбр}} = \frac{25}{25 + 10} = 0,33.$ $k_{св} = \frac{Q_{св} - Q_{сбр}}{Q_{св}} = \frac{50 - 10}{50} = 0,8.$	<p>$K_{об}=0,33$ $K_{св}=0,8$</p>
4	<p>Определить диаметр циклона. Расход газа при нормальных условиях 5000 м³/ч. Оптимальная скорость газа 3,5 м/с/</p>	<p>0,711 м</p>
5	<p>Определяем гидравлическое сопротивление сухой трубы Вентури. Плотность газа в горловине $\rho_e = 0,9$ кг/м³ Скорость газа в горловине $W_e = 135$ м/с Коэффициент гидравлического сопротивления сухой трубы - $\zeta_c = 0,15$</p>	<p>1230 Па</p>
6	<p>Определите длину горизонтальной песколовки, если скорость движения сточных вод 0,04 м·с⁻¹. Глубина песколовки 0,5 м Размер частиц взвеси 80 мкм. Плотность частиц 2000 кг·м⁻³. Температура сточной воды 15°С.</p> <p>Решение:</p> <p>Время пребывания взвешенных частиц в песколовке $T_{преб}$ можно определить из соотношений:</p> $h_1 / w_{ос} \leq T_{преб} \text{ и } L / w_{св} \leq T_{преб}, \text{ где}$ <p>h_1 – глубина песколовки; $w_{ос}$ – скорость осаждения взвешенных частиц; L – длина песколовки; $w_{св}$ – скорость движения сточной воды.</p> <p>Поскольку правые части уравнений одинаковы, можно приравнять их левые части и получить выражение для расчета длины песколовки с учетом коэффициента запаса k, равного 1,3:</p> $L = k \cdot h_1 \cdot w_{св} / w_{ос}.$ <p>Для расчета скорости осаждения взвешенных частиц воспользуемся формулой Стокса:</p>	<p>Длина горизонтальной песколовки равна 17,0 м.</p>

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
	$w_{oc} = \frac{d_q^2 (\rho_q - \rho_c) \cdot g}{18\mu_c} = \frac{(0,08 \cdot 10^{-3})^2 (2000 - 1000) \cdot 9,81}{18 \cdot 1,14 \cdot 10^{-3}} = 0,00306 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}.$ <p>Вязкость воды при температуре 15°C - $1,14 \cdot 10^{-3}$ Па·с. Формула Стокса может быть применена, так как критерий Рейнольдса не превышает величины 0,2:</p> $Re = \frac{w_{oc} \cdot d_q \cdot \rho_c}{\mu_c} = \frac{0,00306 \cdot 0,08 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3}{1,14 \cdot 10^{-3}} = 0,21 \approx 0,2$ <p>Действительная (фактическая) скорость осаждения частиц равна половине теоретической скорости осаждения: $w_d = \frac{1}{2} w_{oc} = 0,00306 / 2 = 0,00153 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1};$ $L = 1,3 \cdot 0,5 \cdot 0,040 / 0,00153 = 17,0 \text{ м}$</p> <p>Ответ: Длина горизонтальной песколовки равна 17,0 м.</p>	
7	<p>Два пылеуловителя соединены последовательно. Степень очистки первого 75%, второго - 80%. Определить степень очистки установки пылеулавливания</p>	1

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения дифференцированного зачета

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин.. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.