

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03

Современные проблемы науки в области защиты окружающей среды

(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	252	252	
	Аудиторные занятия	102	85	
	Лекции	17	17	
	Лабораторные занятия	34	34	
	Практические занятия	51	34	
	Самостоятельная работа	96	113	
	Промежуточная аттестация	54	54	
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2	2	
	Зачет	1	1	
	Контрольная работа	-	-	
	Курсовая работа	2	2	
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		7	7	

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	3	4										
Очно-заочная	3	4										
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 обучающегося в области современного состояния защиты окружающей среды, по стратегиям защиты окружающей среды, основным направлениям науки, техники и технологии в области техносферной безопасности.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные проблемы в области защиты окружающей среды на современном этапе.
- Раскрыть принципы анализа перспектив развития науки в области обеспечения техносферной 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
ОК- 5	Способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений	первый
Планируемые результаты обучения Знать: Особенности современной техногенной цивилизации, основные достижения и проблемы экологии и защиты окружающей среды Уметь: Предлагать и отстаивать решения частных научных задач с учетом эмпирического и теоретического опыта науки Владеть: Навыками научного анализа, обобщения необходимой информации и интерпретации результатов исследований		
ОК-10	Способность к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей	первый
Планируемые результаты обучения Знать: Основы современной научно- технической картины мира, проблемы и перспективы современных технологий в области техносферной безопасности, основные разработки зарубежной и отечественной науки Уметь: Осуществлять методологическое обоснование научного исследования, разработку и внедрение новейших технологий в области техносферной безопасности, используя современные научные методы деятельности в науке Владеть: Навыками использования методологии научного исследования, навыками восприятия и анализа полученных результатов, разработки путей их практического использования		
ОПК-2	Способность генерировать новые идеи, их отстаивать и	первый

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	целенаправленно реализовывать	
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: Особенности эколого-экономической картины мира, последствия принимаемых решений в области техносферной безопасности для устойчивого развития биосферы</p> <p>Уметь: На основе современных научных методик осуществлять обоснование разработки и внедрения новейших технологий в области техносферной безопасности</p> <p>Владеть: Навыками восприятия и реализации современных научных разработок в области защиты окружающей среды</p>		
ПК-8	Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	первый
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: Основные разработки зарубежной и отечественной науки в области техносферной безопасности</p> <p>Уметь: Осуществлять анализ научных исследований в области техносферной безопасности, используя современные научные подходы</p> <p>Владеть: Навыками восприятия и анализа научных проблем</p>		
ПК-12	способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения	первый
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: 1) принципы построения автоматизированных систем измерений</p> <p>Уметь: 1) применять автоматизированные средства измерений в научных исследованиях</p> <p>Владеть: 1) навыками использования автоматизированных средств измерений</p>		

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

- Философские проблемы науки и техники (ОК-5)
- Информационные технологии в сфере безопасности (ОК-10, ОПК-2, ПК-8, ПК-12)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Промышленно-хозяйственная деятельность и			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
воздействие на окружающую среду			
Тема 1. Минимализация воздействия промышленно-хозяйственной деятельности на биосферу и организация ее устойчивого развития	18	18	
Тема 2. Управление экологическими системами. Направления снижения воздействия на окружающую среду различных промышленных предприятий.	12	12	
Текущий контроль 1. Коллоквиум	4	4	
Учебный модуль 2. Современные технологии защиты окружающей среды			
Тема 3. Защита атмосферы от техногенных воздействий. Современные системы ресурсо- и энергосбережения.	16	16	
Тема 4. Комплексное использование водных ресурсов. Замкнутые системы водопотребления.	18	18	
Тема 5. Биохимические процессы в очистке выбросов и сбросов. Особенности фитоочистки.	14	14	
Тема 6. Энергохимические процессы	12	12	
Текущий контроль 2. Собеседование по темам. Коллоквиум	4	4	
Промежуточная аттестация по дисциплине зачет	4	4	
Учебный модуль 3. Энерго- и ресурсосберегающие, безотходные процессы и технологии			
Тема 7. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии.	16	16	
Тема 8. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в нефтехимии и биотехнологии	8	8	
Текущий контроль 3. Собеседование по темам. Коллоквиум	4	4	
Учебный модуль 4. Предотвращение воздействия техногенных отходов на окружающую среду			
Тема 9. Экологически обоснованные технологии очистки выбросов и сбросов предприятий	18	18	
Тема 10. Переработка и утилизация твердых отходов производства. Современные технологии защиты литосферы.	16	16	
Текущий контроль 4. Коллоквиум	4	4	
Промежуточная аттестация по дисциплине курсовая работа	30	30	
Промежуточная аттестация по дисциплине экзамен	54	54	
ВСЕГО:	252	252	

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	1	3	1	3		
3,4	1	4	1	4		
5,6	1	4	1	4		
7,8	1	2	1	2		
9,10	1	4	1	4		
ВСЕГО:		17		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)
1	Состояние окружающей среды в России. Глобальные экологические проблемы (семинар)	1	2	1	2		

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	Пути снижения загрязнения окружающей среды (семинар)	1	2	1	2		
3	Расчеты выбросов промышленных предприятий (расчетные занятия)	1	4	1	4		
4	Современное состояние водных объектов. Расчеты систем очистки сбросов (расчетные занятия)	1	5	1	5		
5,6	Биологические и биохимические процессы в охране окружающей среды (семинар)	1	4	2	4		
7,8	Энергохимические процессы. Альтернативные источники энергии (семинар)	2	10	2	5		
9	Пути снижения загрязнения окружающей среды выбросами, сбросами и твердыми отходами (семинар)	2	12	2	6		
10	Современные технологии защиты литосферы (семинар)	2	12	2	6		
ВСЕГО:			51		34		

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Адсорбционные, адсорбционно-каталитические процессы, химическое обезвреживание выбросов	1	8	1	8		
5	Биологические методы очистки стоков. Биотестирование.	1	9	1	9		
7	Фотохимические, фотокаталитические процессы обезвреживания выбросов и сбросов.	2	9	2	8		
9,10	Обезвреживание и переработка твердых отходов	2	8	2	9		
ВСЕГО:			34		34		

4. КУРСОВАЯ РАБОТА

4.1. Цели и задачи курсовой работы – развить способности выполнять сложные инженерно-технические разработки в области охраны окружающей среды, энерго- и ресурсосберегающих технологий обеспечивающих безопасность техносферы.

Задачи – развить способности оптимизации методов и способов обеспечения энерго- и ресурсосбережения для обеспечения безопасности окружающей среды;

- развить способности проведения экологической оценки эффективности научно-технических мероприятий.

4.2. Тематика курсовой работы: совершенствование технологических процессов на основе снижения материалоемкости, энергосбережения и безотходности на конкретном производстве (с осуществлением материальных и энергетических расчетов).

4.3. Конкретное производство выбирается с учетом направлений будущей деятельности магистранта индивидуально.

4.4. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Работа выполняется индивидуально, с использованием современных научных разработок, патентного поиска, электронного программного продукта.

Результаты представляются в виде курсовой работы, объемом 20-25 листов, содержащей следующие обязательные элементы:

- Введение
- Основная часть
- Заключение. Предложение производству

Оценка курсового проекта проводится с учетом уровня выполняемой работы по признакам:

- оригинальность предложенного решения;
- учет современного состояния технического решения проблемы;
- продуманность и последовательность технологических операций в технологической схеме работы;
- обоснованность предложенных решений и их согласованность с имеющимися решениями;
- качество используемого инженерного языка работы.

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	1	1	1	1		
2	Собеседование по темам, коллоквиум	1	1	1	1		
3	Коллоквиум	2	1	2	1		
4	Собеседование по темам, коллоквиум	2	1	2	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	1	18	1	18		
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	1	27	1	27		
	2	1	2	18		
Выполнение курсовых проектов (работ)	2	30	2	30		
Подготовка к коллоквиумам	1	8	1	8		
	2	8	2	8		
Подготовка к зачету	1	4	1	4		
Подготовка к экзамену	2	54	2	54		
ВСЕГО:		150		167		

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	17	17	

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические занятия	Проведение поиска вариантов решения проблемных задач, дискуссии, презентация домашнего задания, опрос/коллоквиум	51	34	
Лабораторные занятия	Не используются			
ВСЕГО:		68	51	

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических занятий, прохождение текущего контроля	30	<p>1 семестр</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за посещение каждой лекции (всего 8 лекций в семестре), максимум 16 баллов; • 2 балла за посещение каждого практического, лабораторного занятия (всего 17 занятия в семестре), максимум 34 балла; • до 25 баллов за каждый успешно пройденный текущий контроль (всего 2 коллоквиума), максимум 50 баллов. <p>2 семестр</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за посещение каждого практического, лабораторного занятия (всего 25 занятия в семестре), максимум 50 баллов; • до 25 баллов за каждый успешно пройденный текущий контроль (всего 2 коллоквиума), максимум 50 баллов.
2	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Инновации молодежной науки» с публикацией тезисов доклада	20	<p>1 семестры</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов; • 50 баллов за публикацию тезисов доклада на конференции, либо до 50 баллов за доклад, максимум 50 баллов.
3	Выполнение и защита курсовой работы	30	<p>2 семестр</p> <ul style="list-style-type: none"> • Представление в срок и качество оформления – максимум 15 баллов; • Содержание (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов, наличие и значимость ошибок) – максимум 50 баллов; • Качество защиты (представление доклада, полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 35 баллов
3	Сдача зачета	50	<p>1 семестр</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ответ на теоретический вопрос и/или практическое задание 50 баллов (полнота, владение

			терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса) – максимум 100 баллов;
	Сдача экзамена	40	2 семестр • Ответ на теоретический вопрос и/или практическое задание 50 баллов (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса) – максимум 100 баллов;
Итого за каждый семестр (%) :		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

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

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература

1. Латышенко К. П. Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга [Электронный ресурс]/ Латышенко К.П., Попов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 309 с. <http://www.iprbookshop.ru/20392>. – Доступ по паролю.

2. Фанина Е. А. Опасные производственные объекты. Устойчивое функционирование, мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фанина Е.А., Лопанов А.Н., Гаевой А.П.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 183 с. <http://www.iprbookshop.ru/28372>. – Доступ по паролю.

б) дополнительная литература и другие информационные источники

1. Лабутина И. А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лабутина И. А., Балдина Е. А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2011. – 90 с. <http://www.iprbookshop.ru/13470>. . – Доступ по паролю.

2. Лопанов А.Н. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лопанов А.Н., Климова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 123 с. <http://www.iprbookshop.ru/28362>. – Доступ по паролю.

3. Биненко В. И. Методы и средствами мониторинга и контроля качества окружающей среды : учеб. пособие / В. И. Биненко, С. В. Петров, Т. И. Маркова. – СПб.: СПГУТД, 2015. – 115с. . – 115 с. ISBN 978-5-7937-1152-4. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2561. – Доступ по паролю.

4. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: уч. пос. /Зайгейм А.Ю.- М.:Логос, 2012,-304 с. Электронный ресурс <http://www.iprbookshop.ru/9103/>

5..Потравный И.М. Экологический аудит. Теория и практика: учебник/Потравный И.М., Петрова Е.Н. Вега А.Ю.-М.: Юнити-Дана, 2013.-583 с. Электронный ресурс <http://www.iprbookshop.ru/16746>

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.: СПбГУТД, 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. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>

2. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>

3. ЭБС «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.

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

Лаборатория инструментальных методов анализа, которая оснащена приборами: спектрофотометры СФ-2000, ИК Фурье ФСМ-1201; Спектроскан МАКС-GV; жидкостный хроматограф ЦВЕТ-4000; анализатор углерода ТОПАЗ С (все приборы с компьютерным управлением); лабораторные стенды. Видеопроектор с экраном, компьютер, ноутбук.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Презентации по темам лекций, видеофильмы.

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 энерго-ресурсосберегающих, безотходных технологий в различных отраслях производства, 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; - 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

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>аналитических отчетов по соответствующей тематике; обучающиеся проводят сравнительный анализ малоотходных, энерго- ресурсосберегающих технологий, процессов и оборудования. Осуществляют расчеты эколого-экономической эффективности внедрения современных материалов, технологий переработки отходов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -просмотр рекомендуемой литературы и других источников информации; -выполнение заданий текущего контроля; -подготовка презентаций и докладов.
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию умений и практических навыков владения изучаемой технологией, оборудованием, современными приборами и методами анализа. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен понять принцип устройства и процессы изучаемого оборудования. Перед выполнением лабораторных работ необходимо пройти инструктаж по технике безопасности.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работа с конспектом лекций; -просмотр рекомендуемой литературы и других источников информации.
Самостоятельная работа	<p>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.</p> <p>При подготовке к зачету и экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, выполнить и защитить курсовую работу.</p>

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
ОК-5 / первый	Раскрывает роль экологического мировоззрения в научно-техническом развитии, необходимость защиты окружающей среды для защиты биосферы	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов (5 вопросов)
	Анализирует и дает оценку современного состояния научно-технического развития, демонстрирует знакомство с работами крупнейших экологов и специалистов в области охраны окружающей среды	Курсовая работа	Перечень тем курсовых работ (3 темы)
	Определяет цели и задачи, пути их достижения на основе современных научных разработок в области защиты окружающей среды	Практическое задание	Перечень практических задач (2 варианта задач на экзамен)
ОК-10 / первый	Характеризует состояние современной	Вопросы для устного	Перечень вопросов

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	техносферы, излагает основные научные направления решения проблем в области защиты окружающей среды	собеседования	(5 вопросов)
	Применяет методологические принципы и выбирает методы исследования, интерпретирует результаты и предлагает пути решения адекватные научной проблеме и особенностям объекта исследования	Курсовая работа	Перечень тем курсовых работ (3 темы)
	Проводит логико-методологический анализ результатов эксперимента, предлагает рекомендации по их практическому применению	Курсовая работа	Перечень тем курсовых работ
ОПК-2 / первый	Излагает основы методологии оценки экологических последствий технических решений. Предлагает новые решения и пути их реализации.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов (6 вопросов)
	Объясняет принципы и выбирает актуальные направления исследования в области защиты окружающей среды адекватные научной проблеме	Курсовая работа	Перечень тем курсовых работ
	Характеризует и внедряет новые подходы к решению проблем в области техносферной безопасности	Курсовая работа	Перечень тем курсовых работ (3 темы)
ПК-8 / первый	Характеризует основные научные направления профессиональной деятельности	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов (7 вопросов)
	Применяет методологические принципы и выбирает методы исследования, адекватные научной проблеме и особенностям объекта исследования	Практическое задание	Перечень практических задач (2 варианта задач на экзамен)
	Демонстрирует результат логико-методологического анализа научных исследований, предлагает рекомендации по их практическому применению	Курсовая работа	Перечень тем курсовых работ (3 темы)
ПК-12/первый этап	Описывает типовую структуру измерительного комплекса с компьютерным управлением. Обосновывает выбор технических и программных средств измерений. Выполняет анализ выходных документов аналитического оборудования с компьютерным управлением.	Вопросы для устного собеседования Курсовая работа	Перечень вопросов для устного собеседования (2 вопроса) Перечень индивидуальных заданий на КР (2 типовых темы)

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	Курсовая работа
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокие знания предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических и научных задач.	Обучающийся всесторонне и глубоко разработал тему на основе широкого круга научных источников, патентов и нормативно-технической документации, проявил самостоятельность в подготовке и

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовая работа
		Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	написании курсовой работы, представил правильные расчеты и выводы, применил разнообразные методы решения поставленной проблемы, в том числе сверх оговоренных в задании, нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсовой работы не допущены погрешности в интерпретации подхода к решению поставленных задач и результатов.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на знании предмета. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются в ходе собеседования. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающийся в полном объеме выполнил задание, представил решение проблемы разнообразными методами, проявил самостоятельность в подготовке и написании курсовой работы, представил правильные расчеты и выводы, применил разнообразные методы решения поставленной проблемы, в том числе сверх оговоренных в задании, нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсовой работы допущены небольшие погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающийся в полном объеме выполнил задание, представил решение проблемы разнообразными методами, проявил самостоятельность в подготовке и написании курсовой работы, представил правильные расчеты и выводы, применил разнообразные методы решения поставленной проблемы, в том числе сверх оговоренных в задании, нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсовой работы допущены небольшие погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов, допущены нарушения или небрежность в оформлении работы.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях, ошибки, которые могут быть частично устранены в результате	Обучающийся в целом выполнил задание, представил решение всех задач, но проявил недостаточную самостоятельность в разработке поставленной проблемы и потребовалась существенная помощь преподавателя; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Курсовая работа
		собеседования. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	части и стиле изложения).
40 – 50		Ответ не полный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом, пробелы в знаниях по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающийся в целом выполнил задание, представил решение всех задач, но проявил недостаточную самостоятельность в разработке поставленной проблемы и потребовалась существенная помощь преподавателя; пояснительная записка оформлена небрежно.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающимся представлена частично выполненная работа (решены не все задачи), , предусмотренные методической литературой,
1 – 16		Не понимание заданного вопроса. Не способность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Обучающимся представлена частично выполненная работа (решены не все задачи), при этом содержащая грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании студентом разрабатываемой им темы.
0		Попытка списывания, использование неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки) Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.
40 – 100	Зачтено	Обучающийся твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, владеет профессиональной терминологией, показывает умение работать с основной и дополнительной литературой, владение навыками применения основных методов и инструментов при решении практических задач, своевременно выполнил и защитил практические и лабораторные работы . Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не владеет материалом дисциплины, профессиональной терминологией, допускает принципиальные ошибки при ответе на вопросы, не приобрел необходимые умения и навыки, не выполнил в полном объеме практические и лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

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 разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1	Основные проблемы воздействия промышленно-хозяйственного комплекса на окружающую среду	1,2
2	Пути сокращения антропогенного воздействия на окружающую среду	1,2
3	Особенности развития промышленно-хозяйственного комплекса России	1,2
4	Концепция устойчивого развития территорий. Безотходные технологии	1,2
5	Основные направления развития системы энерго-ресурсосбережения на предприятиях	3,4,8
6	Основные направления развития системы энерго-ресурсосбережения в процессах	3,4,7

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
	химической технологии	
7	Характеристика систем очистки выбросов от токсичных примесей и их сравнительный анализ	3,5
8	Замкнутое водопотребление, перспективы развития в различных отраслях	4,5
9	Перспективные направления механической очистки сточных вод от взвешенных веществ	4,5
10	Развитие промышленности коагулянтов и флокулянтов и особенности их применения для очистки сточных вод	4,6
11	Адсорбционные и ионообменные методы обезвреживания сточных вод, их развитие	4, 6
12	Энерго-ресурсосбережение в системе водоподготовки и особенности в зависимости от состава исходных природных вод	7,8
13	Методы обезвреживания природных и сточных вод, их сравнительный анализ	4,5,6
14	Адсорбционно-каталитические системы обеззараживания выбросов и сбросов	2,3,4
15	Биохимическая очистка стоков, проблемы утилизации избыточных илов	5,9
16	Энергосбережение при использовании фотохимических и фотокаталитических процессов очистки выбросов и сбросов	5, 6
17	Твердые бытовые отходы, система захоронения, переработки и утилизации	9
18	Основные проблемы обезвреживания твердых техногенных отходов	9
19	Тяжелые металлы в твердых техногенных отходах. Пути извлечения тяжелых металлов и переработки органических компонентов	9
20	Загрязнение почв нефтепродуктами, тяжелыми металлами.	1,8,9
21	Состояние и перспективные энерго-ресурсосберегающие направления очистки и восстановления почв	7,8,9
22	Особенности Северо-Западного региона РФ с позиций воздействия промышленно-хозяйственного комплекса на биосферу и проблемы трансграничного переноса	3,4,5,.9
23	Особенности развития промышленно-хозяйственного комплекса Санкт-Петербурга и его воздействие на биосферу	3,4,5,9

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

№ п/п	Формулировки тем (докладов, рефератов, эссе, пр.)	№ темы
1	Современные экологические проблемы и устойчивое развитие	1
2	Защита атмосферы от техногенного воздействия	3
3	Комплексное использование водных ресурсов. Замкнутые системы водопотребления.	4
4	Энерго-и ресурсосберегающие технологии в производстве	7
5	Переработка и утилизация твердых отходов	10

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий (задач, кейсов)	Ответ
1	<p>Антропогенное воздействие на биосферу достигло уровня, когда экосистемы не справляются с функцией самоочищения. Токсичные соединения, попадающие в атмосферу, почву, водоемы не разлагаются и загрязняют экосистемы. В биосфере нет организмов – деструкторов, которые могут питаться токсичными отходами, которые поступают в окружающую среду.</p> <p>Определите возможные варианты снижения отрицательного воздействия промышленно-хозяйственной деятельности на окружающую среду.</p>	<p>Основой снижения воздействия промышленно-хозяйственной деятельности на биосферу должна стать система устойчивого развития, которая обеспечивает баланс между сохранением экосистем и промышленно-хозяйственной деятельностью человека. Необходимо перейти на использование безотходных, энерго-ресурсосберегающих технологий, адаптированных к экологическому потенциалу конкретных территорий.</p>

2	В водоемы в виде сбросов предприятий ежегодно поступает большое количество загрязняющих веществ. Предприятия платят огромные деньги за сбросы токсичных соединений. Какие технологии очистки сбросов наиболее эффективны. Приведите примеры.	Важнейшим направлением является использование технологий замкнутого водопотребления предприятия, когда использованная в технологической цепочке вода проходит очищение и возвращается для повторного использования.
3	Кольско-Карельская зона объединяет три экономических района: Западно-Кольский, Карельский, Приладожский, отличающиеся высокой экологической напряженностью, так как до 50% их территории занимают ареалы с острыми экологическими ситуациями. Они связаны с нарушением земель и недр горными разработками, загрязнением атмосферы и кислыми атмосферными осадками, загрязнением почв, вод суши и прибрежных морских вод, деградацией лесных массивов, истощением промысловой фауны. В перспективе основой экономики этой зоны будет оставаться горнометаллургический комплекс (добыча и переработка железных руд, руд цветных металлов, апатитов). При каких условиях может развиваться горнометаллургический комплекс?	Обеспечение экологической стабильности при таком интенсивном росте антропогенной нагрузки возможно лишь при обязательном внедрении ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий и соблюдении экологических требований к производству, поддержании заповедного режима на особо охраняемых природных территориях.

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*
(курсовая работа)

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

10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин, при проведении зачета – не более 30 мин.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

При защите курсовой работы демонстрация презентации по теме курсовой работы обязательна.