

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
экологии и химической технологии

_____ Пугачева И.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25_" _мая_ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

экологическая безопасность производственных процессов
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

Разработчик _____ Молоканова Л. В. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических
производств

_____ Корчагин В. И. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: защита окружающей среды и ликвидация последствий вредного на нее воздействия; сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления; разработка энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; разработка, создание и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов химических производств);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, организационно-управленческий, проектный, экспертно-аналитический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД3 _{ук-8} – Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты
2	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ИД1 _{опк-3} – Анализирует технологические процессы и производственные факторы, влияющие на эффективность реализации природоохранных мероприятий
			ИД2 _{опк-3} – Демонстрирует знания в области экологии и энерго- и ресурсосбережения
			ИД3 _{опк-3} – Применяет рациональные пути решения профессиональных задач с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД3 _{ук-8} – Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	Знает: глобальные и локальные проблемы окружающей среды; влияние факторов среды на здоровье человека
	Умеет: давать оценку своим действиям по отношению к окружающей среде
	Владеет: правилами соблюдения безопасности воздействия на окружающую среду; методами защиты населения от возможных последствий экологических катастроф

ИД1 _{опк-3} – Анализирует технологические процессы и производственные факторы, влияющие на эффективность реализации природоохранных мероприятий	Знает: принципы создания экозащитной техники и технологий
	Умеет: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
	Владеет: методами и средствами повышения безопасности и экологичности технологических процессов
ИД2 _{опк-3} – Демонстрирует знания в области экологии и энерго- и ресурсосбережения	Знает: основные законы экологии; энерго- и ресурсосберегающие технологии
	Умеет: использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в области экологических знаний
	Владеет: навыками поиска возможных способов снижения негативного воздействия на окружающую среду
ИД3 _{опк-3} – Применяет рациональные пути решения профессиональных задач с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	Знает: экологическое законодательство РФ
	Умеет: оценивать экологическую ситуацию, уровень загрязненности и ущерб окружающей среде, наносимый предприятиями
	Владеет: методиками нормирования и оценки уровня негативного воздействия на окружающую среду

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Трансформация и мониторинг загрязняющих веществ в объектах окружающей среды», «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическое сопровождение природопользования», «Промышленная экология и промтоксиканты», Производственных и Преддипломной практик.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам	
		семестр 2	
		Акад.ч	
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108	
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	55	55	
Лекции	18	18	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	
Лабораторные занятия	36	36	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36	
Консультации текущие	0,9	0,9	
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1	
Самостоятельная работа:	53	53	
Проработка материалов по лекциям	9	9	
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	23,2	23,2	
Подготовка к лабораторным занятиям	10,8	10,8	
Реферат	10	10	

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Экология как наука. Биосфера	Предмет, задачи и методы экологии. История развития экологии. Биосфера. Структура и границы биосферы. Вещество биосферы. Круговорот веществ в биосфере. Ноосфера. Биосфера и техносфера.	9
2	Общая экология	Экология организмов (аутэкология). Закон минимума Либиха, закон толерантности. Экология популяций (демэкология). Экология сообществ и экосистем (синэкология).	19
3	Прикладная экология	Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита. Технические средства и технологии, повышающие экологичность производства. Экологическая безопасность. Методы защиты населения возможных от последствий экологических катастроф. Контроль за качеством окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды. Система стандартов в области охраны природы. Влияние состояния среды на здоровье людей. Глобальные экологические проблемы. Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем. Международное сотрудничество в области экологической безопасности.	43 36*
<i>Консультации текущие</i>			0,9
<i>Зачет</i>			0,1

*в форме практической подготовки

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Экология как наука. Биосфера	2	–	7
2	Общая экология	6	–	13
3	Прикладная экология	10	36*	33
<i>Консультации текущие</i>			0,9	
<i>Зачет</i>			0,1	

*в форме практической подготовки

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Экология как наука. Биосфера	Предмет, задачи и методы экологии. История развития экологии. Биосфера. Геологические оболочки Земли. Структура и границы биосферы. Этапы эволюции биосферы. Вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества. Круговорот веществ в биосфере. Ноосфера. Биосфера и техносфера.	2

2	Общая экология	<p>Экология организмов (аутэкология): среда обитания; экологические факторы и их классификация; адаптации организмов к условиям среды; закономерности действия экологических факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.</p> <p>Экология популяций (демэкология): понятие популяции; статические и динамические показатели популяции; экологические стратегии выживания популяции, регуляция численности популяции.</p> <p>Экология сообществ и экосистем (синэкология): биоценоз; экологическая ниша; типы связей и взаимоотношений между организмами; структура и функционирование экосистем; продуктивность экосистем; экологические пирамиды; закон пирамиды энергий (Линдемана); динамика экосистем.</p>	6
3	Прикладная экология	<p>Рациональное природопользование и охрана окружающей среды: принципы рационального природопользования; классификация природных ресурсов; малоотходные и безотходные технологии.</p> <p>Антропогенные воздействия на атмосферу и ее защита. Антропогенные воздействия на гидросферу и ее защита. Антропогенные воздействия на почву и ее защита.</p> <p>Загрязнение отходами производства и потребления. Защита от отходов производства и потребления. Шумовое и электромагнитное загрязнение. Биологическое загрязнение.</p> <p>Техносферная безопасность. Экологический риск.</p> <p>Контроль за качеством окружающей среды. Методы контроля качества атмосферного воздуха. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК). Эффект суммации. Нормативные требования к выбросам промышленных предприятий. Понятие предельно допустимого выброса (ПДВ).</p> <p>Контроль за качеством воды в водных объектах. Санитарно-гигиенические нормы качества воды. Требования к качеству состава сточных вод. Контроль за уровнем загрязнения почв. Система стандартов в области охраны природы.</p> <p>Влияние состояния среды на здоровье людей. Глобальные экологические проблемы: усиление парникового эффекта; разрушение «озонового слоя»; кислотные дожди; демографическая проблема; продовольственная проблема; сокращение биоразнообразия.</p> <p>Организационные, правовые и экономические методы решения экологических проблем: экологическое право; управление природопользованием и охраной окружающей среды; экономика природопользования и охраны окружающей среды; особо охраняемые природные территории; экологический мониторинг; экологическая экспертиза.</p>	10

		Международное сотрудничество в области экологической безопасности.	
--	--	--	--

*в форме практической подготовки

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрен

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Прикладная экология	Изучение явления парникового эффекта	4*
		Очистка загрязненной воды от взвешенных веществ	4*
		Определение содержания тяжелых металлов в природной и/или питьевой воде	4*
		Оценка опасности загрязнения пищевых продуктов нитратами	4*
		Исследование содержания хлорофилла в листьях растений в зависимости от уровня загрязнения атмосферы	4*
		Определение демографической емкости района застройки	4*
		Расчет предельно допустимого выброса	4*
		Определение предельно допустимого сброса сточных вод в реку	4*
		Алгоритм оценки экологического риска конкретного предприятия	4*

*в форме практической подготовки

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Экология как наука. Биосфера	Проработка материалов по лекциям	1
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	6
2	Общая экология	Проработка материалов по лекциям	3
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	10
3	Прикладная экология	Проработка материалов по лекциям	5
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	7,2
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	10,8
		Подготовка и оформление реферата	10

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Акимова, Т. А. Экология: человек - Экономика - Биота - Среда : учебник / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2017. – 495 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615829>

2. Экология : учебник / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский, И.Г. Шайхиев ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 340 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500685>

3. Маринченко, А.В. Экология : учебник / А.В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 304 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333>

6.2 Дополнительная литература

1. Карпенков С. Х. Экология : учебник для вузов. В 2-х кн. / С. Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб и доп. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – Кн. 1. – 431 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454236>
2. Карпенков С. Х. Экология : учебник для вузов. В 2-х кн. / С. Х. Карпенков. – 2-е изд., перераб и доп. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017 – Кн. 2. – 522 с. Режим доступа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454237>
3. Экология и промышленность России [Текст] : ежемесячный общественный научно-технический журнал.
4. Экологические риски территорий интенсивного техногенного освоения : монография / С. А. Куролап [и др.]. – Воронеж : Цифровая полиграфия, 2019. – 191 г.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Молоканова, Л. В. Экология : методические указания для самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению 18.03.02 - "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", очной формы обучения / Л. В. Молоканова; ВГУИТ, Кафедра инженерной экологии. - Воронеж, 2016. - 16 с. Режим доступа <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/96434>
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 32 с. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Для проведения лекционных занятий используются аудитории вуза, оснащенные мультимедийными проекторами, экранами, комплектами мебели для учебного процесса.

Ауд.№37 – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийный проектор мультимедийный проектор BenQMW 519, настенный экран ScreenMedia, ноутбук ASUS, комплекты мебели для учебного процесса	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Ауд. №401 – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект мебели для учебного процесса, переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia, ноутбук lenovo)	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html

Для проведения лабораторных занятий в распоряжении кафедры имеется:

Ауд.№34– Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Калориметры фотоэлектрические, Иономер ЭВ-74, Магнитные мешалки, Микроскоп Биолам ЛОМО, Весы аналитические ВЛР – 200, Весы технические ВС – 23, Сушильный шкаф, вытяжные шкафы, рН– метр РН-150М, комплекты мебели для учебного процесса	
Ауд.№32 – Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Весы аналитические ВЛР – 200 Весы технические ВС – 23, электрическая плитка, Фотоэлектроколориметр КФК, Сушильный шкаф, рН– метр РН-150М, комплекты мебели для учебного процесса	

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Аудитория для самостоятельной работы № 30	Комплект мебели для учебного процесса: стол компьютерный – 2 шт., стул ученический – 2 шт., шкаф платяной – 3 шт. Компьютер Intel Core 2Duo	Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Up-grade Academic OPEN 1 License No Lev-el#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academ-ic OPEN No Level
---	---	--

	E7300 - 2 штуки. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт.	#44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html
--	---	--

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 33 для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийный проектор BenQ MP515, экран ScreenMediaGoldview, ноутбук ASUS. Комплекты мебели для учебного процесса: стол ученический – 16 шт. стул ученический – 32 шт.	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
--	---	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html Автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро», номер лицензии: 104–2015, дата: 28.04.2015, договор №2140 от 08.04.2015 г., уровень лицензии «Стандарт».
----------------------------	--	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ЭКОЛОГИЯ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД3 _{ук-8} – Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты
2	ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ИД1 _{опк-3} – Анализирует технологические процессы и производственные факторы, влияющие на эффективность реализации природоохранных мероприятий
			ИД2 _{опк-3} – Демонстрирует знания в области экологии и энерго- и ресурсосбережения
			ИД3 _{опк-3} – Применяет рациональные пути решения профессиональных задач с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД3 _{ук-8} – Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	Знает: глобальные и локальные проблемы окружающей среды; влияние факторов среды на здоровье человека
	Умеет: давать оценку своим действиям по отношению к окружающей среде
	Владеет: правилами соблюдения безопасности воздействия на окружающую среду; методами защиты населения от возможных последствий экологических катастроф
ИД1 _{опк-3} – Анализирует технологические процессы и производственные факторы, влияющие на эффективность реализации природоохранных мероприятий	Знает: принципы создания экозащитной техники и технологий
	Умеет: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
	Владеет: методами и средствами повышения безопасности и экологичности технологических процессов
ИД2 _{опк-3} – Демонстрирует знания в области экологии и энерго- и ресурсосбережения	Знает: основные законы экологии; энерго- и ресурсосберегающие технологии
	Умеет: использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в области экологических знаний
	Владеет: навыками поиска возможных способов снижения негативного воздействия на окружающую среду
ИД3 _{опк-3} – Применяет рациональные пути решения профессиональных задач с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	Знает: экологическое законодательство РФ
	Умеет: оценивать экологическую ситуацию, уровень загрязненности и ущерб окружающей среде, наносимый предприятиями
	Владеет: методиками нормирования и оценки уровня негативного воздействия на окружающую среду

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Экология как	УК-8	Банк тестовых заданий	1-5	Бланочное или

	наука. Биосфера				компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	77-81	Контроль преподавателем
2	Общая экология	ОПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	16-17	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	85-89	Контроль преподавателем
3	Прикладная экология	УК-8 ОПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	6-15, 18-30	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	71-76, 82-84, 90-104	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	58-70	Защита лабораторных работ
			<i>Кейс-задание</i>	51-57	Проверка преподавателем
			<i>Реферат</i>	31-50	Защита реферата

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 7 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания)

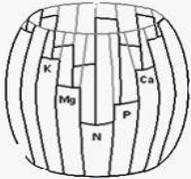
3.1.1 УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Верхняя граница биосферы, проходящая в атмосфере, обусловлена таким фактором, как а) концентрация кислорода б) ультрафиолетовое излучение в) плотность воздуха г) интенсивность освещения
2	Циркуляция химических элементов между почвой, растениями, животными и микроорганизмами называется а) биотическим круговоротом б) абиотическим круговоротом в) транспортом веществ г) трофической цепью
3	Этап эволюции биосферы, на котором определяющим фактором развития становится разумная деятельность человека, называется а) техносферой б) ноосферой в) социосферой г) антропосферой
4	Биосфера как глобальная экосистема Земли состоит из _____ частей. а) физической и химической

	<p>б) абиотической и биотической в) вещественной и энергетической г) планетарной и космической</p>
5	<p>Сущность учения В. И. Вернадского о биосфере состоит в ... а) выявлении гомеостатических механизмов устойчивости биосферы б) установлении закона обратной связи взаимодействия в системе «человек-биосфера» в) признании исключительной роли «живого вещества», преобразующего облик планеты г) определении верхней и нижней границ биосферы в пределах планеты</p>
6	<p>Антропогенные факторы можно разделить на такие группы, как факторы ... а) фитогенных и зоогенных влияний б) трофических и топических отношений в) регулярной и нерегулярной периодичности г) прямого и косвенного воздействия</p>
7	<p>Промышленные отходы, содержащие ртуть, являются а) высоко опасными б) малоопасными в) чрезвычайно опасными г) умеренно опасными</p>
8	<p>Многообразие всего живого на Земле – от генов до экосистем – называется _____ биосферы. А) экологической структурой б) биологическим разнообразием в) структурным разнообразием г) физическим разнообразием</p>
9	<p>Резкое увеличение темпов роста общей численности населения планеты в XX веке характеризуется как а) «демографический взрыв» б) «демографическая стратегия» в) «количественная экспансия» г) «социальный прогресс»</p>
10	<p>В пояс голода и недоедания входят страны а) Северной Европы и Центральной Азии б) Южной Америки, Африки и Азии в) островов Атлантического океана г) Северной и Центральной Америки</p>
11	<p>Механизм образования «кислотных дождей» состоит в соединении _____ с атмосферной влагой. А) аммиака и сероуглерода б) смеси окислов кальция в) оксидов серы и азота г) гидроокислов калия и натрия</p>
12	<p>Основной причиной изменения климата в сторону потепления считается ... а) изменение течений в океане б) истощение озонового слоя в) увеличение активности Солнца г) рост «парникового эффекта»</p>
13	<p>Для каждого вещества, загрязняющего атмосферный воздух, установлены два норматива ПДК (предельно допустимой концентрации) – это а) санитарно-токсикологический и среднегодовой б) максимально разовый и среднесуточный в) ориентировочно безопасный и среднемесячный г) минимально-пороговый и среднестатистический</p>
14	<p>Если ПДК нитратов для человека составляет 3,05 мг/кг массы в сутки, то для человека массой 86 кг допустимо поступление в организм этих веществ до ____ мг в сутки. а) 745,5 б) 364,2 в) 262,3 г) 296,3</p>
15	<p>Для регламентирования антропогенного загрязнения атмосферы при выбросе</p>

	газообразных веществ из источника применяется такой экологический норматив как а) предельно допустимый выброс (ПДВ) б) предельно допустимая нагрузка (ПДН) в) предельно допустимый сброс (ПДС) г) предельно допустимый уровень (ПДУ)
--	---

3.1.2 ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
16	<p>Существование и выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, гласит закон _____, иллюстрация которого показана на рисунке</p>  <p>а) ограниченного роста б) необходимого разнообразия в) минимума Ю. Либиха г) толерантности В. Шелфорда</p>
17	<p>Согласно закону пирамиды энергий, сформулированному в 1942 г. Р. Линдеманом,</p> <p>а) с каждым трофическим уровнем экологической пирамиды поток энергии увеличивается в среднем на 10% б) на каждом трофическом уровне экологической пирамиды расходуется в среднем не более 10% энергии в) с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, последующий ее уровень в среднем не более 10% энергии г) с верхнего трофического уровня экологической пирамиды переходит на нижний ее уровень в среднем не более 10% энергии</p>
18	<p>Какое выражение не является Законом Коммонера:</p> <p>а) все связано со всем б) ничего невозможно остановить в) все должно куда-то деваться г) природа знает лучше</p>
19	<p>Бытовые сточные воды, являющиеся источником загрязнения гидросферы, в значительном количестве включают в себя такие загрязняющие вещества, как</p> <p>а) моющие средства б) кислоты и щелочи в) нефть и нефтепродукты г) радиоактивные вещества</p>
20	<p>Пыль растительного, вулканического и космического происхождения относится к _____ загрязнению.</p> <p>а) антропогенному б) естественному в) искусственному г) физическому</p>
21	<p>Ингредиентное загрязнение окружающей среды может быть ...</p> <p>а) шумовым и тепловым б) физическим и параметрическим в) минеральным и органическим г) биологическим и биоценоотическим</p>
22	<p>Принцип рационального природопользования, который предусматривает всестороннюю комплексную оценку воздействия производства на среду и ее ответных реакций, называется принципом</p> <p>а) системного подхода</p>

	б) оптимизации природопользования в) оптимизации природных систем г) системной дополнителности
23	К способам переработки твердых бытовых отходов не относится а) очистка сточных вод б) вывоз на территорию полигонов в) компостирование г) пиролиз
24	Технология, позволяющая получить минимум твердых, жидких и газообразных отходов, называется а) традиционной б) альтернативной в) малоотходной г) минимальной
25	В XXI веке главным направлением в решении энергетической проблемы является а) развитие ветроэнергетики б) отказ от электроэнергии в) энергосбережение г) развитие гелиоэнергетики
26	За экологические правонарушения не предусмотрен такой вид ответственности, как а) моральная б) дисциплинарная в) уголовная г) административная
27	В Российском законодательстве в области охраны природы не существует федерального закона а) «Об охране атмосферного воздуха» б) «О животном мире» в) «Об особо охраняемых природных территориях» г) «О растениях»
28	Предусмотренная Законом Российской Федерации «Об охране окружающей среды» плата за загрязнение окружающей среды взимается за а) смыв мусора с берега во время отливов б) ливневые стоки и осадки из атмосферы в) размещение отходов в атмосфере, водных объектах и литосфере г) выбросы в атмосферу при извержении вулканов
29	Если норматив платы за сброс 1 т нитритов в поверхностные воды в пределах установленных лимитов составляет 76,85 тыс. руб., то при сбросе предприятием 5,8 тонн данных загрязняющих веществ выплаты составят _____ тыс. рублей. а) 550,72 б) 445,73 в) 350,72 г) 475,72
30	Задачей глобального мониторинга является ... а) составление прогноза возможных изменений на территории предприятия б) слежение за мировыми процессами и явлениями в биосфере в) наблюдение за изменением содержания мутагенов в различных средах г) непрерывная регистрация концентрации загрязняющих веществ в воздухе

3.2 Реферат

3.2.1 УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Примерная тематика рефератов

Номер вопроса	Тема
31	Экологические последствия аварий на химических и нефтехимических производствах.

32	Направления решения экологических проблем химических производств.
33	Решение экологических проблем эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий.
34	Экологические аспекты производства полимеров.
35	Сырьевые и энергетические проблемы химической технологии.
36	Экологический контроль на химических предприятиях.
37	Влияние экологических факторов на здоровье населения.
38	Основы нормирования в области охраны окружающей среды.
39	Экологический риск и его оценка.
40	Реализация концепции устойчивого развития в РФ.

3.2.2 ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Примерная тематика рефератов

Номер вопроса	Тема
41	Малоотходные технологии в химической промышленности.
42	Энергосберегающие технологии в химических и нефтехимических производствах.
43	Ресурсосберегающие технологии в химических и нефтехимических производствах.
44	Безотходные технологии в нефтехимии.
45	Оборотные системы водоснабжения на химических предприятиях.
46	Современные биотехнологии в охране окружающей среды.
47	Перспективы вторичной переработки и утилизации отходов производства полимеров.
48	Защита почв от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.
49	Экологическое законодательство РФ.
50	Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды в РФ.

3.3 Кейс-задания

3.3.1 УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Номер вопроса	Текст задания
51	<p>Ситуация. Избыточное количество нитратов вызывает изменения в функционировании природных экосистем и живых организмов, происходит снижение биологической ценности продукции и возрастает негативное воздействие на человека и животных. Образование и накопление нитратов в почве и в воде становится экологическим фактором, определяющим не только режим питания растений, обмен веществ и продуктивность, но и качество урожая, воды и воздуха. Содержание нитратов в избыточных количествах ухудшает биологическое качество растительной продукции, создает потенциальную опасность для здоровья человека и животных.</p> <p>Задача. В сельской местности на сельскохозяйственных полях и в частных огородах для выращивания растительных продуктов используют азотные минеральные удобрения. Концентрация нитратов, обнаруженная в картофеле, равна 50 мг/кг, капусте – 100 мг/кг, моркови – 100 мг/кг. Суточная потребность населения: картофель – 0,2 кг, капуста – 0,04 кг, морковь – 0,01 кг. Реальная суточная нагрузка нитратов на организм человека, поступающих с пищей, составляет _____ мг/сут.</p> <p>Решение: найдем количество нитратов в каждом овоще $50 \cdot 0,2 = 10$ мг $100 \cdot 0,04 = 4$ мг $100 \cdot 0,01 = 1$ Реальная суточная нагрузка нитратов на организм человека, поступающих с пищей, составляет 15 мг/сут.</p> <p>Ответ: 15 мг/сут.</p>

52	<p>Ситуация. На химическом заводе в городе Цзилинь (Китай) в одном из цехов предприятия, занятого производством химических красителей, случился мощный взрыв, в результате которого произошел выброс в окружающую среду большого количества анилина. В результате чрезвычайного происшествия 1 человек погиб, около 70 получили ранения. Около 10 тысяч человек, проживающих возле завода, были срочно эвакуированы. По словам представителей компании, в ходе предварительного расследования установлено, что причиной взрыва стала техническая неисправность одной из установок по производству анилина, а также грубое нарушение техники безопасности при хранении взрывоопасного сырья.</p> <p>Задача. Рассчитайте массу загрязнителя (в миллиграммах), находящегося в аэрозольном облаке над химическим заводом, если ПДК (предельно допустимая концентрация) анилина ($C_6H_5NH_2$) была превышена в аэрозольном облаке в 150 раз. ПДК $C_6H_5NH_2$ в воздухе рабочей зоны составляет 3 мг/м^3. Размер облака считайте примерно $7 \text{ м} \times 5 \text{ м} \times 4 \text{ м}$. Размер облака равен $7 \cdot 5 \cdot 4 = 140 \text{ м}^3$</p> <p>По условию задачи ПДК превышена в 150 раз, т.е. $3 \text{ мг/м}^3 \cdot 150 = 450 \text{ мг/м}^3$</p> <p>Найдем массу загрязнителя $450 \text{ мг/м}^3 \cdot 140 \text{ м}^3 = 63000 \text{ мг}$</p> <p>Ответ: 63000 мг</p>
53	<p>Ситуация. Угарный газ, или монооксид углерода (химическая формула CO) – это крайне ядовитый бесцветный газ. Он является обязательным продуктом неполного сгорания углеродосодержащих веществ: определяется в автомобильных выхлопных газах, сигаретном дыме, в дыме при пожарах и т. д.</p> <p>Задача. Определите характер ситуации (оптимальная, экологически безопасная, экстремальная), если в жилом помещении объемом 1000 м^3 обнаружили 2800 мг CO, а $\text{ПДК}_{(CO)} = 3 \text{ мг/м}^3$ (ответ обоснуйте расчетом и соответствующим рассуждением).</p> <p>Решение:</p> <p>Найдем концентрацию CO в помещении, для этого разделим массу вещества на объем помещения $C_{CO} = 2800/1000 = 2,8 \text{ мг/м}^3$</p> <p>Сравним полученное значение концентрации с $\text{ПДК}_{(CO)}$</p> <p>$2,8/3 = 0,93 < 1$ следовательно ситуация экологически безопасная (значение концентрации не превышает ПДК, но близко к ПДК)</p>

3.3.2 ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Номер вопроса	Текст задания
54	<p>Ситуация. Воздух – среда, непосредственно окружающая человека и потому прямо воздействующая на его здоровье. Еще в 20-е гг. XX века начали вводить ПДК вредных веществ в рабочих помещениях. По данным Всемирной организации здравоохранения 6,5 млн землян ежегодно умирает от промышленных выбросов в атмосферу.</p> <p>Задача. В атмосферном воздухе обнаружены следующие вещества в концентрациях: NO_2 – $0,16 \text{ мг/м}^3$ ($\text{ПДК}_{MP} = 0,2 \text{ мг/м}^3$, $\text{ПДК}_{CC} = 0,1 \text{ мг/м}^3$), формальдегид – $0,03 \text{ мг/м}^3$ ($\text{ПДК}_{MP} = 0,05 \text{ мг/м}^3$, $\text{ПДК}_{CC} = 0,01 \text{ мг/м}^3$). Отбор проб производился в течении суток. Вышеуказанные вещества обладают суммацией действия. Определите соответствие концентраций загрязнителей ПДК.</p> <p>Решение:</p> <p>Отбор проб проводился в течение суток, значит использует норматив ПДК_{CC}.</p> <p>Сравним значения концентраций веществ с ПДК_{CC}:</p> <p>NO_2 $0,16 \text{ мг/м}^3 : 0,1 \text{ мг/м}^3 = 1,6$. Формальдегид $0,03 \text{ мг/м}^3 : 0,01 \text{ мг/м}^3 = 3$</p> <p>Так как вещества обладают суммацией действия, сложим полученные частные $1,6 + 3 = 4,6$. Сумма превышает единицу. Концентрации не соответствуют ПДК, следовательно нахождение в такой среде опасно для здоровья.</p>
55	<p>Ситуация. Центр лабораторного анализа и технических измерений, имеющийся в каждом Федеральном округе РФ, осуществляет проведение мониторинга объектов окружающей среды. Сотрудники экологических лабораторий проводят отбор проб и их комплексный химический анализ на содержание различных компонентов, обладающих экологической опасностью. Объектами исследований наиболее часто являются воздух, вода, почва, растительные и животные организмы.</p> <p>Задача. Содержание винилацетата (1) и ацетонитрила (2) в пробе воды составляет $0,070 \text{ мг/л}$ и $0,420 \text{ мг/л}$ соответственно. Рассчитайте их суммарный загрязняющий эффект, если</p>

	<p>ПДК₁ = 0,2 мг/л, ПДК₂ = 0,7 мг/л, и сделайте вывод о допустимости использования анализируемого водного объекта для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.</p> <p>Решение: Разделим концентрации веществ на их ПДК винилацетат 0,070 : 0,2 = 0,35 ацетонитрил 0,420 : 0,7 = 0,6 Рассчитаем суммарный загрязняющий эффект винилацетата и ацетонитрила 0,35+0,6 = 0,95 Т.к. суммарный загрязняющий эффект меньше единицы, то анализируемый водный объект можно использовать для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования</p>
56	<p>Ситуация. Экологическое право – совокупность норм, регулирующих общественные (экологические) отношения в сфере взаимодействия общества и природы в интересах сохранения и рационального использования окружающей природной среды для настоящих и будущих поколений людей. Экологическое законодательство РФ позволяет решать возникающие спорные вопросы в сфере природопользования, охраны окружающей среды, а также обеспечения конституционного права гражданина на благоприятную окружающую среду.</p> <p>Задача. В пригородной зоне г. Норильска в результате загрязнения атмосферного воздуха Норильским горно-металлургическим комбинатом произошла гибель лесного массива на площади 246 000 га. Комбинат имеет очистные сооружения, соответствующие проекту, а также все необходимые разрешения на выброс вредных веществ. Иск Туруханского лесхоза, предъявленный к комбинату, был полностью удовлетворен арбитражным судом Красноярского края. Жалоба на это решение оставлена без удовлетворения. Верно ли принятое решение?</p> <p>Решение: Норильский горно-металлургический комбинат также очистные сооружения, соответствующие проекту, но деятельность его противоречит природоресурсному законодательству, поэтому иск лесхоза был удовлетворен. Также Норильским горно-металлургическим комбинатом причинен значительный ущерб лесному массиву (площадь 246000 га). Решение принято верно.</p>
57	<p>Ситуация. Экологическое управление – урегулированная нормами права деятельность специально уполномоченных органов государственной власти, органов местного самоуправления, должностных лиц, а также деятельность юридических лиц и граждан, направленная на создание конкретных правоотношений в сфере охраны окружающей среды, рационального природопользования, соблюдения экологических прав и исполнения экологических обязанностей.</p> <p>Задача. На городской свалке произошло возгорание твердых бытовых отходов. Загрязняющие вещества, оказавшись в атмосферном воздухе, отрицательно воздействовали на садовые и огородные культуры граждан, в результате чего они практически лишились урожая, т.е. им был причинен материальный ущерб. Скажите, какой орган обязан возместить ущерб, причиненный гражданам? В какой орган им следует обратиться в защиту своих интересов?</p> <p>Решение: Следует обратиться в органы специальной компетенции Роспотребнадзор, Росприроднадзор для установления факта загрязнения окружающей среды. Так как свалка находится в населенном пункте, то иск предъявляется к органам местного самоуправления. При обращении в суд необходимо представить фото, видео и другие документы, подтверждающие нанесенный ущерб. Ущерб возмещается с учетом упущенной выгоды.</p>

3.4 Собеседование (вопросы к защите лабораторных работ)

3.4.1 УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Примерный перечень вопросов

Номер вопроса	Формулировка вопроса
---------------	----------------------

58	Дайте краткую характеристику основным глобальным антропогенным экологическим кризисам.
59	В чем заключается проблема «парникового эффекта»? Его последствия для нашей планеты.
60	Назовите причины и последствия кислотных дождей для нашей планеты.
61	Какую роль играет озоновый слой в создании благоприятных условий для жизнедеятельности организмов на Земле?
62	Что такое экологическое нормирование?
63	Виды ПДК для воздушной среды.
64	Понятие ПДК в воздухе рабочей зоны.
65	Понятие санитарно-защитной зоны. Размеры ССЗ.

3.4.2 ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Примерный перечень вопросов

Номер вопроса	Формулировка вопроса
66	Какие основные источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду?
67	Классификация и состав сточных вод.
68	Реакция водных экосистем на загрязнение.
69	Дайте сравнительную характеристику методам очистки сточных вод.
70	Как вы понимаете термин «экологизация производства»?

3.5 Собеседование (вопросы к зачету)

3.5.1 УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Номер вопроса	Текст вопроса
71	Понятие экологической безопасности. Критерии экологической безопасности.
72	Понятие экологического риска.
73	Чрезвычайная ситуация экологического характера.
74	Глобальные экологические проблемы. Усиление «парникового эффекта»
75	Глобальные экологические проблемы. Образование кислотных осадков.
76	Глобальные экологические проблемы. Энергетическая проблема.
77	Понятие биосферы. Строение биосферы. Границы биосферы.
78	Живое вещество биосферы. Свойства и функции живого вещества.
79	Круговороты веществ в биосфере. Большой и малый круговороты веществ.
80	Круговорот углерода в биосфере.
81	Понятие ноосферы и техносферы.
82	Неблагоприятные факторы окружающей среды, воздействующие на здоровье человека.
83	Нормирование качества окружающей среды. Санитарно-гигиенические нормативы: ПДК, ПДУ.
84	Нормирование качества окружающей среды. Производственно-хозяйственные нормативы: ПДВ, ПДС.

3.5.2 ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

Номер вопроса	Текст вопроса
85	Популяция. Динамика популяции.
86	Структура и функционирование экосистем.
87	Динамика экосистем.
88	Природные и антропогенные экосистемы.

89	Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда.
90	Техногенез. Его роль в формировании современной экосферы.
91	Ресурсы техносферы и их использование.
92	Техногенное загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы.
93	Методы контроля качества атмосферного воздуха, воды в водных объектах, контроль за уровнем загрязнения почв
94	Методы очистки пылегазовых выбросов. Методы сухой и мокрой очистки.
95	Методы очистки сточных вод. Механические, физико-химические методы.
96	Методы очистки сточных вод. Химические, биохимические методы.
97	Методы переработки и утилизации отходов производства и потребления.
98	Основные законы РФ в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.
99	Виды ответственности за нарушение природоохранного законодательства РФ.
100	Цели и задачи экологического мониторинга.
101	Понятие рационального природопользования. Принципы рационального природопользования.
102	Малоотходные и безотходные технологии. Энерго- и ресурсосберегающие технологии. Биотехнологии.
103	Виды экологической экспертизы.
104	Виды негативного воздействия на окружающую среду, за которые взимается плата.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить, если имеются в наличии)*.

В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине (средневзвешенная – среднеарифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины; с использованием штрафных баллов за недочеты; интегральная – суммирование набранных баллов за каждое задание и пр.).

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
				Зачтено/Не зачтено/балл	Освоена/Не освоена
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					
ЗНАТЬ: глобальные и локальные проблемы окружающей среды; влияние факторов среды на здоровье человека	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знает современные глобальные экологические проблемы, их последствия; влияние факторов окружающей среды на здоровье человека	Обучающийся может объяснять причины возникновения и последствия экологических проблем, а также их опасность для человека. Знает возможные пути решения экологических проблем	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
УМЕТЬ: давать оценку своим действиям по отношению к окружающей среде	Собеседование (защита лабораторной работы)	На основании теоретических и экспериментальных исследований давать оценку действий по отношению к окружающей среде	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: правилами соблюдения безопасности воздействия на окружающую среду; методами защиты населения от возможных последствий экологических катастроф	Кейс-задание	Владение понятийно-терминологическим аппаратом в области экологии; методиками решения экологических задач	Обучающийся выбрал верную методику решения задачи, провел верный расчет, владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области экологии	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся выбрал неправильную методику решения задачи; не владеет понятийно-терминологическим аппаратом	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Реферат	Владеет навыками анализа литературы для решения	Обучающийся провел подробный анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, в том числе	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

		поставленного вопроса в области экологии	периодические издания, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет или имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, грамотно защитил работу		
			Обучающийся провел анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, но имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить реферат	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии					
ЗНАТЬ: основные законы экологии; принципы создания экозащитной техники и технологий	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов менее 90-100 %	Отлично	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 75-89 %	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Количество правильных ответов 60-74,9 %	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Количество правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
Собеседование (зачет)	Знает основные законы экологии, современные подходы к экологизации производства и снижению антропогенного воздействия на окружающую среду	Обучающийся может на основе знания основных законов экологии объяснять процессы, происходящие в окружающей природной среде, и предлагать технические решения для снижения негативного воздействия на окружающую среду	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
		Не может объяснить процессы, происходящие в окружающей природной среде, и предлагать технические решения для снижения негативного воздействия на окружающую среду	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
УМЕТЬ: оценивать экологическую ситуацию, уровень загрязненности и ущерб окружающей среде, наносимый предприятиями; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Собеседование (защита лабораторной работы)	Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований для оценки экологической ситуации	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

ВЛАДЕТЬ: методами и средствами повышения безопасности и экологичности технологических процессов	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил ее основные причины, теоретически обосновывая свой ответ, предложил решение задачи	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в ситуации, выявил некоторые причины, используя теоретические сведения, предложил решение задачи	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся не полностью разобрался в предложенной ситуации, не выявил причины, не предложил варианта решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не предложил варианта решения предложенной ситуации	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Реферат	Текст реферата, защита	Обучающийся провел подробный анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, в том числе периодические издания, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет или имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, грамотно защитил работу	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся провел анализ литературы, использовал не менее 5 литературных источников, представил реферат в объеме не менее 20 стр. формата А4, но имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить реферат	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)