

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ
ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

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

Направленность (профиль)

Экологическая безопасность и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация выпускника

магистр

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями))

Воронеж

Разработчик _____ Корчагин В. И. _____
(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

Целями освоения дисциплины «Инновационные методы и технологии природоохранной деятельности» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

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:

научно-исследовательский;
технологический;
организационно-управленческий;
проектный;
экспертно-аналитический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 18.04.02 «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	ПК-2	Способен к проведению патентных исследований, обработке и анализу научно-технической информации по заданной тематике	ИД1 _{ПК-2} - Осуществляет поиск патентной документации и другой научно-технической информации по заданной тематике, определяет задачи патентных исследований
			ИД2 _{ПК-2} – Анализирует результаты патентных исследований, делает выводы
2	ПК-3	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ИД1 _{ПК-3} – Проводит лабораторные исследования, наблюдения и измерения и осуществляет оформление результатов исследований и разработок в виде отчетов
			ИД2 _{ПК-3} – Проводит опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем, направленные на повышение экологической безопасности
3	ПК-5	Способен к разработке и проведению мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности	ИД1 _{ПК-5} – Разрабатывает планы внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды
			ИД2 _{ПК-5} – Проводит экологический анализ эффективности природоохранной деятельности предприятий
4	ПК-7	Способен к анализу технологических процессов с целью повышения энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности	ИД1 _{ПК-7} – Анализирует эффективность технологических процессов с позиции их экологической безопасности
			ИД2 _{ПК-7} – Делает выводы и формирует заключения по результатам оценки эколого-экономической эффективности технологических процессов

	технологических процессов, экологической безопасности	их	
--	---	----	--

Код и наименование индикатора компетенции	наименование достижения	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПК-2} - Осуществляет поиск патентной документации и другой научно-технической информации по заданной тематике, определяет задачи патентных исследований		Знает: основные подходы по проведению поиска патентной документации и другой научно-технической информации
		Умеет: осуществлять поиск патентной документации и другой научно-технической информации
		Владеет: составлением отчета по патентной документации и другой научно-технической информации
ИД2 _{ПК-2} Анализирует результаты патентных исследований, делает выводы		Знает: основные подходы по анализу патентных исследований
		Умеет: – анализировать результаты патентных исследований
		Владеет: анализом инновационных технологий и научно-технических подходов
ИД1 _{ПК-3} Проводит лабораторные исследования, наблюдения и измерения и осуществляет оформление результатов исследований и разработок в виде отчетов		Знает: основные методы исследований и измерений при проведении экспериментальных работ
		Умеет: проводить исследования и измерения при проведении экспериментальных работ
		Владеет: анализом результатов исследований и оформлением в виде отчета
ИД2 _{ПК-3} Проводит опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем, направленные на повышение экологической безопасности		Знает: методологию проведения опытно-конструкторских разработок
		Умеет: проводить анализ современных опытно-конструкторских разработок с учетом экологической безопасности
		Владеет: проведением самостоятельных исследований, направленные на повышение экологической безопасности опытно-конструкторских разработок
ИД1 _{ПК-5} Разрабатывает планы внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды		Знает: основные положения при внедрении новой природоохранной техники и технологий
		Умеет: проводить анализ современных информационно-технических источников по внедрению природоохранной техники и технологий
		Владеет: составлением планов внедрения инновационной природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды
ИД2 _{ПК-5} Проводит экологический анализ эффективности природоохранной деятельности предприятий		Знает: основные положения при проведении мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности
		Умеет: проводить анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом экологической безопасности
		Владеет: внедрением инновационной природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды
ИД1 _{ПК-7} Анализирует эффективность технологических процессов с позиции их экологической безопасности		Знает: основные подходы и методы по снижению негативного воздействия на окружающую среду технологических процессов
		Умеет: проводить анализ технико-экономической эффективности технологических процессов с учетом экологической безопасности
		Владеет: проведением анализа инновационных технологий и техники, которые способствуют повышению энерго- и ресурсосбережения природоохранных процессов
ИД2 _{ПК-7} Делает выводы и формирует заключения по результатам оценки эколого-экономической эффективности технологических процессов		Знает: основные критерии эколого-экономической эффективности технологических процессов
		Умеет: проводить анализ эколого-экономической эффективности технологических и природоохранных процессов
		Владеет: формированием заключения по результатам оценки эколого-экономической эффективности технологических и природоохранных процессов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору, формируемой участниками образовательных отношений блока один.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, получаемых при изучении обучающими дисциплин:

- Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в промышленности;
- Аппаратурное оформление энерго- и ресурсосберегающих процессов;
- Биотехнологические процессы защиты окружающей среды.

Дисциплина является предшествующей для Выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **4** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академ. часов	Распределение трудоемкости по семестрам 2 семестр
		Акадм.,ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	58,05	58,05
Лекции	19,0	19,0
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Лабораторные занятия	38,0	38,0
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Консультации текущие	0,95	0,95
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	85,95	85,95
Проработка материалов по конспекту лекций	8,0	8,0
Проработка материалов по учебнику	33,95	33,95
Оформление лабораторных работ и подготовка вопросов для защиты	20,0	20,0
РПР	12,0	12,0
Подготовка реферата	12,0	12,0

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, часы
1	Современные проблемы по созданию инновационных технологий и техники в области охраны окружающей среды	Основные понятия химико-технологических и природоохранных процессов. Поиск и анализ научно-технической информации по созданию инновационных технологий и техники в области охраны окружающей среды. Принципы оценки состояния химико-технологических и природоохранных процессов.	20,0
2	Инновационные методы и технологии при создании	Деструктивные методы обезвреживания газовых выбросов. Энергосбережение при деструктивных	55,0 16*

	природоохранных процессов.	методах обезвреживания сточных вод и жидких отходов. Ресурсосберегающие технологии при переработке вторичных сырьевых ресурсов и производственных отходов. Биотехнологические процессы при переработке вторичных сырьевых ресурсов и отходов.	
3	Современное оборудование химико-технологических и природоохранных процессов.	Оборудование для интенсификации жидкофазных химико-технологических процессов. Высокопроизводительное экструзионное оборудование переработки биodeградируемых полимерных композиций и вторичных полимерных ресурсов. Энерго - и ресурсосберегающее оборудование при получении и переработки синтетических каучуков и эластомерных отходов. Спецоборудование для биохимических процессов.	35,0 12*
4	Минимизация негативного воздействия природоохран-ных процессов.	Анализ инновационных подходов и внедрение новой природоохранной техники и технологий с учетом минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Оценка эффективности инновационных технологий и техники в области охраны окружающей среды.	29,05 10*
	Консультации текущие		0,95
	Зачет		0,1

*- в форме экспериментальной (лабораторной) работы

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛЗ, час	СРО, час
1	Современные проблемы по созданию инновационных технологий и техники в области охраны окружающей среды	2,0		15,0
2	Инновационные методы и технологии при создании природоохранных процессов.	8,0	16,0	30,0
3	Современное оборудование химико-технологических и природоохранных процессов.	6,0	12,0	20,0
4	Минимизация негативного воздействия природоохранных процессов.	3,0	10,0	20,95
	Консультации текущие		0,95	
	Зачет		0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, часы
1	Современные проблемы по созданию инновационных	Основные понятия химико-технологических и природоохранных процессов. Поиск и анализ научно-технической информации по созданию инновационных	2,0

	технологий и техники в области охраны окружающей среды	технологий и техники в области охраны окружающей среды. Принципы оценки состояния химико-технологических и природоохранных процессов.	
2	Инновационные методы и технологии при создании природоохранных процессов.	<p>Термические и термокаталитические методы обезвреживания воздушных выбросов. Озонирование воздушных выбросов. Биологическая очистка газовых выбросов.</p> <p>Энерго и ресурсосбережение в природоохранных процессах. Жидкофазное окисление высококонцентрированных стоков. Парофазное окисление токсичных стоков. Озонные технологии очистки природных и сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Мембранные процессы в химических, нефтехимических производствах.</p> <p>Термодеструктивные методы переработки отходов. Пиролиз. Газификация.</p> <p>Рациональное использование вторичных сырьевых ресурсов растительного происхождения при производстве оксобиоразлагаемых полимеров. Получение multifunctionальных технологических добавок для полимеров из вторичных сырьевых ресурсов и отходов производств.</p> <p>Технология получения биodeградируемых полимеров и композиций. Технология получения оксобиоразлагаемых полимеров.</p> <p>Энерго - и ресурсосберегающие технологии при модификации синтетических каучуков и получении высоконаполненных эластомерных композиций.</p> <p>Биотехнологические процессы при переработке вторичных сырьевых ресурсов и отходов.</p>	8,0
3	Современное оборудование химико-технологических и природоохранных процессов..	<p>Энергосберегающее оборудование при термическом и термокаталитическом обезвреживании. Пиролизные установки.</p> <p>Оборудование для интенсификации жидкофазных химико-технологических процессов.</p> <p>Высокопроизводительное оборудование переработки полимерных композиций.</p> <p>Спецоборудование для биохимических процессов. Биофильтры. Окситенки. Метатенки.</p>	6,0
4	Минимизация негативного воздействия в природоохранных процессах.	Анализ инновационных подходов и внедрение новой природоохранной техники и технологий с учетом минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Оценка эффективности инновационных технологий и техники в области охраны окружающей среды.	3,0

5.2.2 практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
2	Инновационные методы и технологии при создании природоохранных процессов	Электрофлотационная очистка сточных вод	4
		Обезвреживание фенолсодержащих сточных вод при использовании озонной технологии	4
		Модификация бутадиен-стирольного латекса при использовании озонной технологии	4
		Жидкофазное наполнение эмульсионного каучука на стадии латекса при использовании ультразвуковой технологии	4
3	Современное оборудование химико-технологических и природоохранных процессов	Интенсификация процесса получения прооксидантов с использованием реакторов ультразвукового воздействия	4
		Высокоскоростная переработка в двухшнековом экструдере биоразлагаемых бинарных композитов	4
		Измельчение микроцеллюлозы в шаровой мельнице при многофакторном воздействии	4
4	Минимизация негативного воздействия в природоохранных процессах.	Патентный поиск и анализ научно-технической информации по созданию инновационных технологий и техники в области охраны окружающей среды.	4
		Разработка принципиальной технологической схемы природоохранного процесса с использованием инновационных технологий.	4
		Эколого-технологический оценка воздействия на окружающую среду при использовании природоохранных процессов.	2

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Современные проблемы по созданию инновационных технологий и техники в области охраны окружающей среды	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам,	15,0
2	Инновационные методы и технологии при создании природоохранных процессов.	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам,	30,0
3	Инновационные методы и технологии при создании природоохранных процессов	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам, Реферат	20,0
4	Минимизация негативного воздействия в природоохранных процессах.	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам, РПР - Разработка принципиальной технологической схемы природоохранного процесса с использованием инновационных технологий	20,95

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Для освоения дисциплины обучающимся может быть использована:

6.1 Основная литература

1. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие для вузов — Санкт-Петербург : Лань, 2021.
2. Ветошкин А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды - М. : Высш. шк., 2016-1, 2008-10
3. Ветошкин, А. Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов : учебное пособие — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020.
4. Ветошкин А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод: учебное пособие - Инфра-Инженерия, 2016.
5. Сотникова Е.В., Дмитренко В.П., Сотников В.С. Теоретические основы процессов защиты среды обитания: учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2021.

6. Дополнительная литература

1. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2022.
2. Кривошеин Д.А., Дмитренко В.П., Федотова Н.В Основы экологической безопасности производств: учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2022.
3. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022.
4. Промышленная экология: учеб. пособие / Воронеж: гос. ун-т инж. технол.; сост.: Л.Н. Студеникина, Л.В. Попова, В.И. Корчагин, П.С. Репин. Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 226 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Инновационные методы и технологии переработки пластических масс: учеб. пособие / Воронеж: гос. ун-т инж. технол.; сост.: В.И. Корчагин, А.В. Протасов, Л.Н. Студеникина. Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 103 с.
2. Инновационные методы и технологии переработки эластомеров: учеб. пособие / Воронеж: гос. ун-т инж. технол.; сост.: В.И. Корчагин, Л.А. Власова Л.А., А.В. Протасов. Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 103 с.
3. Технологические основы по получению и переработке биоразлагаемых полимерных композиций: учеб. пособие / Воронеж: гос. ун-т инж. технол.; сост.: А.В. Протасов, В.И. Корчагин., М.В. Мальцев. Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 140 с.
4. Эколого-экономический анализ в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий. Практикум. / Воронеж: гос. ун-т инж. технол.; сост. Плотникова Р.Н., Корчагин В.И. Попова Л.В., - Воронеж : ВГУИТ, 2021. – 79 с. ISBN 978-5-00032-514-8.

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 видеопроекторным 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>.

На кафедре промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств имеется учебная аудитория № 31 для проведения занятий лекционного типа:

Учебная аудитория № 31 для проведения занятий лекционного типа	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 22 штуки, стул ученический – 45 штук. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG	Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. 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 . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html
--	---	---

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 24 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 24 штуки, стул ученический – 49 штук. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 11 штук; Монитор 18 LG – 11 штук.; Проектор Aser XD	Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian
--	--	--

типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335.	Academ-ic 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
Учебная аудитория № 35 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 36 шт. стул ученический – 44 шт. Компьютеры Core i5–2300 (10 шт), с доступом к сети интернет, Коммутатор Switch Комплекты мебели для учебного процесса	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.10.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com КОМПАС 3DLTv12 (бесплатное ПО) AdobeReaderXI (бесплатное ПО) УПРЗА «ЭКО центр» (бесплатное ПО) http://eco-c.ru/products Модуль природопользователя (бесплатное ПО) http://rpn.gov.ru/node/5523

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 E7300 - 2 штуки. Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт.	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 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
---	--	---

Для проведения занятий лекционного типа также может использоваться дополнительно аудитория

№33:

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

*ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ
ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ*

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК-2	Способен к проведению патентных исследований, обработке и анализу научно-технической информации по заданной тематике	ИД1 _{ПК-2} - Осуществляет поиск патентной документации и другой научно-технической информации по заданной тематике, определяет задачи патентных исследований
			ИД2 _{ПК-2} – Анализирует результаты патентных исследований, делает выводы
2	ПК-3	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ИД1 _{ПК-3} – Проводит лабораторные исследования, наблюдения и измерения и осуществляет оформление результатов исследований и разработок в виде отчетов
			ИД2 _{ПК-3} – Проводит опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем, направленные на повышение экологической безопасности
3	ПК-5	Способен к разработке и проведению мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности	ИД1 _{ПК-5} – Разрабатывает планы внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды
			ИД2 _{ПК-5} – Проводит экологический анализ эффективности природоохранной деятельности предприятий
4	ПК-7	Способен к анализу технологических процессов с целью повышения энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, экологической безопасности их	ИД1 _{ПК-7} – Анализирует эффективность технологических процессов с позиции их экологической безопасности
			ИД2 _{ПК-7} – Делает выводы и формирует заключения по результатам оценки эколого-экономической эффективности технологических процессов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПК-2} - Осуществляет поиск патентной документации и другой научно-технической информации по заданной тематике, определяет задачи патентных исследований	Знает: основные подходы по проведению поиска патентной документации и другой научно-технической информации
	Умеет: осуществлять поиск патентной документации и другой научно-технической информации
	Владеет: составлением отчета по патентной документации и другой научно-технической информации
ИД2 _{ПК-2} Анализирует результаты патентных исследований, делает выводы	Знает: основные подходы по анализу патентных исследований
	Умеет: – анализировать результаты патентных исследований
	Владеет: анализом инновационных технологий и научно-технических подходов
ИД1 _{ПК-3} Проводит лабораторные исследования, наблюдения и измерения и осуществляет оформление результатов исследований и разработок в виде отчетов	Знает: основные методы исследований и измерений при проведении экспериментальных работ
	Умеет: проводить исследования и измерения при проведении экспериментальных работ
	Владеет: анализом результатов исследований и оформлением в виде отчета
ИД2 _{ПК-3} Проводит опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем, направленные на повышение экологической безопасности	Знает: методологию проведения опытно-конструкторских разработок
	Умеет: проводить анализ современных опытно-конструкторских разработок с учетом экологической безопасности
	Владеет: проведением самостоятельных исследований, направленные на повышение экологической безопасности опытно-конструкторских разработок

ИД1 _{ПК-6} Разрабатывает планы внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды	Знает: основные положения при внедрении новой природоохранной техники и технологий
	Умеет: проводить анализ современных информационно-технических источников по внедрению природоохранной техники и технологий
	Владеет: составлением планов внедрения инновационной природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды
ИД2 _{ПК-6} Проводит экологический анализ эффективности природоохранной деятельности предприятий	Знает: основные положения при проведении мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности
	Умеет: проводить анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом экологической безопасности
	Владеет: внедрением инновационной природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды
ИД1 _{ПК-7} Анализирует эффективность технологических процессов с позиции их экологической безопасности	Знает: основные подходы и методы по снижению негативного воздействия на окружающую среду технологических процессов
	Умеет: проводить анализ технико-экономической эффективности технологических процессов с учетом экологической безопасности
	Владеет: проведением анализа инновационных технологий и техники, которые способствуют повышению энерго- и ресурсосбережения природоохранных процессов
ИД2 _{ПК-7} Делает выводы и формирует заключения по результатам оценки эколого-экономической эффективности технологических процессов	Знает: основные критерии эколого-экономической эффективности технологических процессов
	Умеет: проводить анализ эколого-экономической эффективности технологических и природоохранных процессов
	Владеет: формированием заключения по результатам оценки эколого-экономической эффективности технологических и природоохранных процессов

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Теоретические основы химико-технологических и природоохранных процессов	ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-7	Тест	1-60	Процентная шкала
2	Современные методы и технологии в природоохранных процессах.	ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-7	Реферат	61-225	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
3	Аппаратурное оформление природоохранных процессов.	ПК-5	РПР		Уровневая шкала
4	Минимизация негативного воздействия в природоохранных процессах.	ПК-7	Кейс задача	301-325	Уровневая шкала

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

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

3.1 Тесты (тестовые задания)

Шифр и наименование компетенции

ПК-2 Способен к проведению патентных исследований, обработке и анализу научно-технической информации по заданной тематике

ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

ПК-5 Способен к разработке и проведению мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности

ПК-7 Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Под инновационными технологиями понимают: А) нововнедряемые; Б) прогрессивные; В) высокоэффективные; Г) включает все перечисленное.
2	Технология, позволяющая получить минимум твердых, жидких и газообразных отходов, называется А) эколо-технологичной; Б) эффективной; В) малоотходной; Г) ресурсосберегающей.
3	Основы рационального природопользования, которые предусматривает всестороннюю комплексную оценку воздействия производства на среду и ее ответных реакций, называются принципом: а) системного подхода; б) оптимизации природопользования; в) оптимизации природных систем; г) системная минимизация.
4	Приоритетными технологиями в настоящее время, являются А) энерго-ресурсосберегающие; Б) инновационные; В) биотехнологии; Г) безотходные.
5	Химическая технология включает: А) химические превращения сырья в предметы потребления; Б) химическая переработка сырья в средства производства; В) химические превращения сырья в предметы потребления и средства производства; Г) химическая переработка сырья в предметы потребления и средства потребления с учетом эколого-экономических критериев.
6	Жидкофазное окисление относится к процессу: А) термокаталитической деструкции; Б) термодеструкции; В) термокаталитического обезвреживания; Г) криогенной переработке.
7	Жидкофазное окисление сопровождается тепловыми эффектом или режимом: А) эндотермическим; Б) изотермическим; В) экзотермическим; Г) адиабатическими.
8	Жидкофазное окисление проводится в:

	<p>А) парофазовой среде; Б) жидкой среде; В) расплаве; Г) водной фазе.</p>
9	<p>Жидкофазное окисление проводят при технологических параметрах: А) температуре 150 ÷ 350 оС - и давление 2 ÷ 28 МПа; Б) температуры не более 100 оС, атмосферном давлении в присутствии катализатора; В) температуре не более 350 оС и атмосферном давлении; Г) температуре не более 100 оС и давлении 2 ÷ 28 МПа.</p>
10	<p>Жидкофазное окисление целесообразно использовать при обезвреживании: А) трудноокисляемых жидких отходов; Б) низкоконцентрированных сточных вод, содержащих трудноокисляемые органические загрязнения; В) высококонцентрированных стоков, содержащих легколетучие загрязнения; Г) высококонцентрированных стоков, содержащих трудноокисляемые загрязнения.</p>
11	<p>Парофазное окисление органических загрязнений стоков относится к процессу А) термокаталитической деструкции; Б) оксотермическому обезвреживанию; В) термической деструкции; Г) криогенной переработке.</p>
12	<p>Парофазное окисление органических загрязнений стоков сопровождается тепловыми эффектом или режимом: А) эндотермическим; Б) изотермическим; В) экзотермическим; Г) адиабатическим.</p>
13	<p>Парофазное окисление летучих органических загрязнений стоков проводится в среде: А) гетерогенной; Б) газофазной; В) жидкофазовой; Г) гомогенной.</p>
14	<p>Парофазное окисление летучих органических загрязнений стоков проводят при технологических параметрах: А) температуре 100 оС и давлении атмосферном; Б) температуре 100 оС и атмосферном давлении с использованием катализатора; В) температуре выше 100 оС и давлении выше атмосферного с использованием катализатора; Г) температуре ниже 100 оС и при разряжении с использованием катализатора.</p>
15	<p>Парофазное окисление целесообразно использовать при обезвреживании: А) высококонцентрированных стоков, содержащих высокотоксичные загрязнения; Б) низкоконцентрированных стоков, содержащих трудноокисляемые органические загрязнения; В) низкоконцентрированных стоков, содержащих летучие высокотоксичные загрязнения; Г) высококонцентрированных стоков, содержащих летучие высокотоксичные загрязнения.</p>
16	<p>Озонирование сточных вод и выбросов относится к процессу: А) термокаталитической деструкции; Б) окислительной деструкции; В) термоокислительной деструкции; Г) окислительной нейтрализации.</p>
17	<p>Озонирование сточных вод и выбросов сопровождается тепловыми эффектом или режимом:</p>

	<p>А) эндотермическим; Б) изотермическим; В) экзотермическим; Г) адиабатическим.</p>
18	<p>Озонирование сточных вод проводится в среде: А) гетерогенной; Б) газофазной; В) жидкофазовой; Г) гомогенной.</p>
19	<p>Озонирование газовых выбросов проводится в среде: А) гетерогенной; Б) газофазной; В) жидкофазовой; Г) гомогенной.</p>
20	<p>Обезвреживание сточных вод озонированием целесообразно проводить при технологических параметрах: А) нормальными температуре и давлением независимо от кислотно-щелочного баланса; Б) нормальными температуре и давлении в щелочной среде; В) нормальными температуре и давлением в кислой среде; Г) нормальными температуре и давлением в нейтральной среде.</p>
21	<p>Обезвреживание воздушных выбросов озонированием целесообразно проводить при технологических параметрах: А) повышенной температуре и атмосферном давлении; Б) нормальной температуре и повышенном давлении; В) низкой температуре и нормальном давлении; Г) низкой температуре при разряжении.</p>
22	<p>Озонирование целесообразно использовать при обезвреживании: А) высококонцентрированных стоков, содержащих трудноокисляемые загрязнения; Б) низкоконцентрированных стоков, содержащих трудноокисляемые загрязнения; В) низкоконцентрированных стоков, содержащих легколетучие токсичные загрязнения; Г) высококонцентрированных стоков, содержащих легколетучие токсичные загрязнения;</p>
23	<p>Озонирование целесообразно использовать при обезвреживании А) высококонцентрированных выбросов с высоким содержанием трудноокисляемых загрязнений; Б) низкоконцентрированных выбросов с низким содержанием легколетучих токсичных загрязнений; В) высококонцентрированных стоков с низким содержанием легколетучих токсичных загрязнений; Г) высококонцентрированных стоков, с высоким содержанием легколетучих токсичных загрязнений;</p>
24	<p>Термическое обезвреживание газовых выбросов ограничено в промзоне из-за образования дымовых газов: А) с высоким содержанием углекислого газа; Б) с высоким содержанием угарного газа; В) с образованием оксидов серы; Г) с образованием оксидов серы и азота.</p>
25	<p>Термокаталитическое обезвреживание воздушных выбросов, содержащих углеводороды, позволяет исключить образование: А) оксидов азота; Б) оксидов серы; В) оксидов углерода; Г) диоксидов углерода.</p>
26	<p>Аппаратурное оформление процесса жидкофазного окисления включает: А) насос высокого давления, компрессор, котел-утилизатор и реактор;</p>

	<p>Б) насос высокого давления, котел-утилизатор, воздухоудвка и контактный аппарат; В) насос высокого давления, скруббер-испаритель и контактный аппарат; Г) насос, паровой котел, компрессор, скруббер-испаритель и реактор.</p>
27	<p>Аппаратурное оформление процесса парофазного окисления включает: А) насос высокого давления, паровой котел, компрессор и реактор; Б) насос, паровой котел, компрессор и контактный аппарат; В) насос, топку, скруббер-испаритель и контактный аппарат; Г) насос высокоо давления, топку; компрессор, скруббер-испаритель и реактор.</p>
28	<p>Аппаратурное оформление процесса обезвреживания сточных вод озонированием включает: А) компрессор, осушитель воздуха, озонатор, смеситель и нейтрализатор; Б) компрессор, осушитель воздуха озонатор, смеситель и термokatалитический реактор; В) воздухоудвка, фильтр тонкой очистки, озонатор, термokatалитический реактор и нейтрализатор; Г) воздухоудвка, фильтр тонкой очистки, генератор озона, смеситель и нейтрализатор.</p>
29	<p>Газификация твердого отходов – это процесс: А) превращения органической части отходов в горючий газ путем воздействия окислителей; Б) превращения органической части отходов в горючие соединения путем воздействия окислителей при высокой температуре (не менее 1000 оС); В) получения из оргаминеральных соединений газогенераторного газа при высокой температуре; Г) получения из органической части топлива в виде горючего газа без доступа кислорода при высокой температуре (не менее 1000 оС).</p>
30	<p>Пиролиз отходов – это А) парофазный кретинг при температуре 670 – 720 оС и давлении близкому к атмосферному; Б) парофазный кретинг при температуре 670 – 720 оС и давлении близкому к атмосферному без доступа кислорода; В) термическая переработка твердых отходов при температуре 900 -1050 оС без доступа кислорода; Г) термическая переработка твердых органических материалов при температуре 900 -1050 оС без доступа кислорода и давлении близкому к атмосферному.</p>
31	<p>Озонолиз эмульсионных каучуков на стадии латекса обеспечивает: А) безреагентную модификацию; Б) получение каучуков с полярных группами; В) эколого-технологический процесс; Г) эколого-технологическую модификацию.</p>
32	<p>При озонолизе эмульсионных каучуков на стадии латекса не образуются группы: А) гидроксильные; Б) карбоксильные; В) карбонильные; Г) альдегидные.</p>
33	<p>Озонолиз эмульсионных каучуков на стадии латекса целесообразно проводить при технологических параметрах: А) высокой температуре, повышенном давлении и щелочной среде; Б) нормальной температуре, атмосферном давлении и щелочной среде; В) нормальной температуре, атмосферном давлении и кислой среде; Г) нормальной температуре, атмосферном давлении, нейтральной среде с использованием катализатора.</p>
34	<p>При озонолизе синтетических каучуков наиболее реакционными соединениями являются: А) непредельные; Б) ароматические; В) предельные;</p>

	Г) ответвленные.
35	Механотермическую деструкцию полимерных отходов, содержащих полиэтилен, Целесообразно проводить с получением: А) низкомолекулярных углеводородов с ММ до 800 ус.ед.; Б) окисленных углеводородов в виде восков ; В) парафиновых компаундов; Г) олигомеров.
36	Утилизацию отходов полистирольных пластиков целесообразно проводить при использовании следующий химико-технологического процесса: А) механо-термической переработки с получением низкомолекулярных полимеров; Б) термоокислительной переработки с получением низкомолекулярных полимеров с полярными группами; В) высокотемпературный пиролиза с получением стирола; Г) каталитический пиролиз с получением стирола .
37	При утилизацию пластиковых отходов не стабильных по составу целесообразно использовать следующий химико-технологических процесс: А) пиролиз с получением низкомолекулярных полимеров; Б) пиролиз с получением вторичных энергетических ресурсов ; В) механотермическую переработку с получением полимерных композитов; Г) термоокислительную переработку с получением с получением вторичных сырьевых ресурсов.
38	Аппаратурное оформление пиролиза полимерных отходов целесообразно проводить по схеме: А) дробление отходов, дозирование, переработка в барабанных печах и удаление из реакционной зоны; Б) дробление отходов дозирование, переработка в ретортах и удаление из реакционной зоны; В) получение гранул в экструдере, дозирование, переработка в реакторе с кипящим слое и разделение потоков; Г) дробление, дозирование, переработка в реакторе с кипящим слое с использованием катализаторов и разделение потоков .
39	Какое экструзионное оборудование целесообразно использовать при переработке производственных полимерных отходов: А) двухшнековый экструдер ; Б) четырехшнековый экструдер; В) одношнековый экструдер с дегазационными камерами; Г) двухшнековый экструдер с вакуумной камерой;
40	Какое эффективное оборудование целесообразно использовать при переработке влажных термопластичных отходов: А) отжимной шнековый агрегат (экспеллер); Б) механо-термический агрегат (экспандекр); В) одношнековый экструдер с вакуумной камерой; Г) двухшнековый экструдер с дегазационными камерами .
41	Оксо-биоразлагаемые полимеры – это полимеры: А) способные к биodeградации в природной среде; Б) деградирующие при биоокислении; В) деградирующие в природной среде после воздействия внешних факторов ; Г) с регулируемым сроком службы;
42	Технология получения оксо-биоразлагаемые полимеры включает: А) синтез оксобиоразлагаемых полимеров; Б) модификацию полиолефинов прооксидантами ; В) озонлиз полиолефинов; Г) модификацию термопластов специального назначения.
43	В качестве прооксидантов серийных термопластов целесообразно использовать: А) карбоксилаты металлов переменной валентности; Б) стеараты металлов переменной валентности; В) смесь карбоксилатов металлов переменной валентности ;

	Г) отходы металлургических производств, содержащие металлы переменной валентности.
44	Биоразлагаемые композиты – это композиты: А) полученные в результате экструзионной совместной переработки синтетических полимеров и полимеров природного происхождения; Б) полученные в результате экструзионной совместной переработки полимеров природного происхождения и минеральных наполнителей; В) полученные в результате экструзионной совместной переработки синтетических полимеров и полимеров растительного происхождения; Г) гомогенная смесь синтетических полимеров и полимеров природного происхождения.
45	Технология получения биоразлагаемых композитов включает переработку: А) в одношнековом экструдере с дегазационными камерами; Б) в экструдере с вращающимися навстречу шнеками; В) в трехшнековом экструдере с дегазационными камерами; Г) в экструдере с вращающимися в противоположную сторону шнеками.
46	Полимерами природного происхождения являются: А) микроцеллюлоза; Б) хитозан; В) полисахариды; Г) все перечисленные материалы.
47	Полимерами растительного происхождения являются: А) микроцеллюлоза; Б) крахмал; В) полисахариды; Г) все перечисленные материалы.
48	Наиболее используемая инновационная технология в современных условиях: А) микробиологический синтез; Б) генетическая инженерия; В) техническая биоэнергетика; Г) биогеотехнология
49	Инновационная технология, являющейся перспективной в современных производствах: А) микробиологический синтез; Б) генетическая инженерия; В) техническая биотехнология; Г) биогеотехнология
50	Наиболее используемая инновационная технология: А) микробиологический синтез; Б) генетическая инженерия; В) техническая биоэнергетика; Г) биогеотехнология.
51	Инновационная технология при переработке и добычи сырья - это: А) техническая биотехнология; Б) инженерия микробиология; В) биохимическая технология; Г) биогеотехнология;
52	Оптимальные условия для мезофильных микроорганизмов при сбраживании: А) pH = 4,0 ÷ 6,0 и температура 60 ÷ 70 оС; Б) pH = 6,0 ÷ 8,0 и температура 30 ÷ 40 оС; В) pH = 6,0 ÷ 8,0 и температура 50 ÷ 60 оС; Б) pH = 8,0 ÷ 9,0 и температура 20 ÷ 30 оС;
53	Оптимальные условия для термофильных микроорганизмов при сбраживании: А) pH = 4,0 ÷ 6,0 и температура 60 ÷ 70 оС; Б) pH = 6,0 ÷ 8,0 и температура 50 ÷ 60 оС; В) pH = 6,0 ÷ 8,0 и температура 60 ÷ 70 оС;

	Б) pH = 8,0 ÷ 9,0 и температура 50 ÷ 60 оС;
54	Биодеградация ксенобиотиков – это деградация: А) чужеродных материалов и веществ природными ассоциациями микроорганизмов; Б) синтетических материалов и соединений искусственными ассоциациями микроорганизмов; В) природных материалов и соединений искусственными ассоциациями микроорганизмов; Г) синтетических полимеров природными ассоциациями микроорганизмов.
55	Биоциды – это: А) естественные ассоциации микроорганизмов, способствующие биодеградации синтетических материалов и соединений; Б) искусственные ассоциации микроорганизмов, способствующие биодеградации синтетических материалов и соединений; В) противомикробное химическое вещество, которое угнетает жизнедеятельность ассоциаций микроорганизмов; Г) синтетическое химическое вещество, повышающее жизнедеятельность ассоциаций микроорганизмов.
56	На биологических очистных сооружениях используется негерметичный аппарат: А) метатенк; Б) аэротенк; В) окситенк; Г) биотенк-биофильтр.
57	Биофильтрация химико-загрязненных стоков – это: А) очистка сточных вод с использованием сорбентов на поверхности, которых иммобилизованы ассоциации микроорганизмов; Б) обезвреживание сточных вод фильтрацией через слой агломерированных ассоциаций микроорганизмов; В) обезвреживание сточных вод фильтрацией через слой агломерированного Биоценоза активного ила; Г) очистка сточных вод с использованием гранулированных биосорбентов.
58	Биофильтрация газовых выбросов - это: А) очистка газовых выбросов в скруббере с насадкой на поверхности, которой иммобилизованы ассоциации микроорганизмов; Б) обезвреживание газовых выбросов фильтрацией через насадку на поверхности, которой иммобилизованы ассоциации микроорганизмов; В) обезвреживание газовых выбросов фильтрацией через слой агломерированного биоценоза активного ила; Г) очистка газовых выбросов с использованием гранулированного биосорбента.
59	Критерием эффективности работы биологических очистных сооружений является: А) показатель химического потребления кислорода (ХПК); Б) показатель биологического потребления кислорода (БПК); В) отношение показателей БПК/ХПК; Г) все перечисленные.
60	Какие процессы являются приоритетными в природоохранной деятельности: А) высокотемпературные с использованием эффективных катализаторов; Б) низкотемпературных с использованием эффективных катализаторов; В) биохимические. Г) биотехнологические.

3.2 Реферат

Шифр и наименование компетенции

ПК-2 Способен к проведению патентных исследований, обработке и анализу научно-технической информации по заданной тематике

ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

ПК-5 Способен к разработке и проведению мероприятий по повышению эффективности природоохранной

деятельности

ПК-7 Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности

Примерная тематика рефератов

Номер вопроса	Тема
61	Состояние и перспектива использования ресурсов океана в качестве источника сырья для нефтехимических производств.
62	Перспектива развития «Зеленой» химии.
63	Малоотходные технологии в химических производствах.
64	Малоотходные технологии в нефтехимических производствах.
65	Комплексная переработка нефтехимического сырья.
66	Комплексная переработка минерального сырья.
67	Состояние и перспектива использования ресурсов океана в качестве источника сырья для химических производств.
68	Создание олеохимикатов с использованием вторичных сырьевых ресурсов.
69	Инновационные технологии при получении сжиженного природного газа (СПГ).
70	Организация транспортировки и хранения сжиженного природного газа (СПГ).
71	Добыча сланцевой нефти.
72	Состояние и перспектива развития биотехнологии при производстве технической продукции.
73	Техническая биоэнергетика.
74	Производство биотехнологической продукции.
75	Биогеотехнологические процессы.
76	Геномодифицированная инженерия при производстве технической продукции.
77	Состояние и перспектива развития биоразлагаемых полимеров.
78	Состояние и перспектива развития биоразлагаемых полимерных композиций
79	Состояние и перспектива развития оксобиоразлагаемых полимеров.
80	Эколого-технологические аспекты в производстве эмульсионных каучуков.
81	Эколого-технологические аспекты в производстве растворных каучуков.
82	Эколого-технологические аспекты в производстве термоэластопластов.

83	Жидкофазные технологии при производстве эластомерных композиций.
84	Жидкофазные технологии при производстве высоконаполненных тухулеродом каучуков.
85	Жидкофазные технологии при производстве каучуков с высоким содержанием минеральных наполнителей.
86	Современные представления по модификации эмульсионных каучуков на стадии латекса.
87	Интенсификация процесса озонлиза при производстве эмульсионных каучуков.
88	Интенсификация процесса озонлиза при производстве эластомерных композитов.
89	Комплексная переработка производственных отходов в производстве Синтетических каучуков.
90	Состояние и перспектива развития биологической очистки сточных вод.
91	Состояние и перспектива развития биологической очистки газовых выбросов.
92	Состояние и перспектива развития локальной биологической очистки сточных вод.
93	Состояние и перспектива развития локальной биологической очистки газовых выбросов.
94	Биодеградация ксенобиотиков.
95	Обезвреживание биоцидов.
96	Извлечение тяжелых металлов из водных объектов растительной биомассой.
97	Криогенные технологии при обезвреживании пестицидов и гербицидов.
98	Криогенные технологии при обезвреживании химического оружия.
99	Аппаратурное оформление природоохранных процессов.
100	Инновационные технологии в природоохранной сфере.

3.3 РПР на тему;

ПК-7 Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности

«Расчет реактора термодеструкции резиносодержащих отходов»

3.4 Кейс задача

ПК-5 Способен к разработке и проведению мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности

Номер вопроса	Тема
101	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при локальной очистке стоков от ароматических углеводородов.
102	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при локальной очистке стоков от фенолов и их производных.
103	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при локальной очистке стоков от нефтепродуктов.
104	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при локальной очистке стоков от синтетических моющих средств.
105	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при локальной очистке стоков от синтетических поверхностно-активных веществ.
106	Снижение негативного воздействия на окружающую среду локальной очистки стоков от эмульгаторов в производстве синтетического каучука.
107	Снижение негативного воздействия на окружающую среду локальной очистки стоков от лейканола в производстве синтетического каучука.
108	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при утилизации отработанного активного ила.
109	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении полимерных композиций для биофильтров.
110	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при переработке отходов растительного происхождения.
111	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении прооксидантов из отходов масложировой промышленности.
112	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении олехимикатов из отходов растительного происхождения.
113	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении технологических активных добавок для термопластов.
114	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении технологических активных добавок для эластомеров.
115	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении технологических активных добавок амидного типа для эластомеров.
116	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении олехимикатов из отходов растительного происхождения.

117	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении агентов сочетания амидного типа для эластомеров.
118	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении наполненного активным техуглеродом каучука с учетом экологической безопасности.
119	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении технологических активных добавок для термоэластопластов.
120	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении высоконаполненного активным техуглеродом каучука с учетом экологической безопасности.
121	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при изготовлении резиновых смесей при использовании саженаполненных каучуков с учетом экологической безопасности.
122	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении наполненного активной кремневой кислотой каучука.
123	Эколого-технологические аспекты при получении высоконаполненных карбонатом кальция полиолефинов.
124	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при получении высоконаполненных карбонатом кальция каучука.
125	Снижение негативного воздействия на окружающую среду при переработке вторичного полиэтилена.

3.5 Вопросы к зачету

ПК-5 Способен к разработке и проведению мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности

ПК-7 Способен к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности

Формулировка вопроса
<ol style="list-style-type: none"> 1. Малоотходные и безотходные технологии. 2. Комплексная переработка сырьевых ресурсов. 3. Жидкофазное окисление высококонцентрированных стоков. 4. Парофазное окисление токсичных стоков. 5. Сорбционные способы очистки стоков при использовании вторичных материалов. 6. Биологическая очистка сточных вод. 7. Озонные технологии очистки природных и сточных вод. 8. Ультрафильтрация и обратный осмос. 9. Энергосберегающие технологии обезвреживания газовых выбросов.

10. Сорбционные способы очистки газовых выбросов при использовании вторичных материалов.
11. Термокаталитическое обезвреживание газовых выбросов.
12. Озонирование воздушных выбросов.
13. Биологическая очистка газовых выбросов.
14. Термодеструктивные методы переработки отходов.
15. Высокопроизводительное оборудование при переработке полимерных отходов и вторичных ресурсов.
16. Энерго - и ресурсосбережение при получении высоконаполненных полимерных композиций.
17. Сооружения для биохимической переработки сточных вод в аэробных условиях.
18. Спецоборудование процессов биотехнологии (биофильтры, окситенк и метатенк).
19. Сохранение и восстановление плодородия почв.
20. Рациональное использование отходов растительного происхождения при получении компостов.
21. Лимитирующие факторы при реабилитации плодородия почв.
22. Биохимическая переработка отходов в анаэробных условиях.
23. Рациональное использование отходов растительного происхождения при получении компостов.
24. Рекультивация земель.
25. Создание ландшафтов с учетом рационального использования.
26. Сохранение и восстановление акваторий.
27. Лимитирующие факторы при реабилитации акваторий.
28. Создание искусственных акваторий.
29. Технология получения биodeградируемых полимеров и композиций.
30. Технология получения оксобиоразлагаемых полимеров.
31. Инновационные технологии в природоохранной сфере.

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 указаниям.