

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНО-
ЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25_" __05__2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

Направление подготовки

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

Направленность (профиль)

Инжиниринг химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

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

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы и средства энерго- и ресурсосбережения» является формирование у обучающегося теоретических знаний и практических навыков по природопользованию, воспроизводству природных ресурсов и охраны окружающей среды в интересах обеспечения устойчивого развития общества, в области основных энерго-, ресурсосберегающих мероприятий и методов оценки экономии энергетических ресурсов при производстве, распределении и потреблении, по оценке последствий профессиональной деятельности и принятия оптимальных решений, исключающих ухудшение экологической обстановки.

Задачи дисциплины:

- Организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
- Контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются

- процессы и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК - 3	Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы энерго – и ресурсосбережения	применять современные методы анализа природных ресурсов	методами анализа природных ресурсов
2	ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	основные понятия теории энерго – и ресурсосбережения и ресурсосберегающих технологий	выполнять оценку энерго- и ресурсопотребления технологических процессов;	методами, способами, приемами и навыками решения практических задач в области энерго- ресурсосберегающих технологий;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к блоку Б1, вариативной части, к дисциплинам по выбору.

Дисциплина «Методы и средства энерго- и ресурсосбережения» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин Неорганическая химия, Органическая химия, Экология, Процессы и аппараты.

Дисциплина «Методы и средства энерго- и ресурсосбережения» является предшествующей для освоения преддипломной практики, выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад	Семестр	
		7	8
		акад	акад
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	115,65	45,85	69,8
Лекции	49	15	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Лабораторные занятия	30	30	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Практические занятия	37		34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Консультации текущие	2,45	0,75	1,7
Виды аттестации (зачет, экзамен)	Зачет 0,2	Зачет 0,1	Зачет 0,1
Самостоятельная работа:	136,35	62,15	74,2
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	25	8	17
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	58,35	30,15	28,2
Оформление отчета по лабораторной работе (собеседование)	12	12	-
Оформление отчета по практической работе (собеседование)	17		17
Выполнение реферата	24	12	12

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	Введение	Природопользование: цель и задачи, виды природопользования и их сочетания;	3
2	Ресурсопользование	Классификация природных ресурсов; структура природно-ресурсного потенциала. Минеральные ресурсы, земельные ресурсы, водные ресурсы; лесные ресурсы, биологические и агроклиматические ресурсы;	20
3	Отраслевое природопользование	Основные группы отраслей: добывающего и промышленного природопользования, продуктив-	25

		ного природопользования, ландшафтопользования и землепользования; горнодобывающее природопользование, сельскохозяйственное природопользование, промышленное и рекреационное природопользование, урбанистическое природопользование, природопользование в других отраслях.	
4	Территориальное природопользование	Региональная структура природопользования России, региональные типы природопользования, региональная экологическая политика и стратегия развития страны	25
5	Устойчивое развитие и природопользование	Последствия экстенсивного развития экономики; стратегия устойчивого развития, задачи природопользования в рамках стратегии устойчивого развития. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды;	27,15
6	Международное сотрудничество	Организация международного сотрудничества; международные соглашения; направления и принципы сотрудничества стран в области природопользования	7
7	Общие сведения по энерго- и ресурсосбережению	Введение в проблему энергетического кризиса. Актуальность энергосбережения. Термины и понятия в области энергосбережения. Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики. Топливно-энергетические ресурсы.	29,2
8	Топливно-энергетические ресурсы.	Производство энергии. Преобразование энергии. Энергосбережение при производстве электроэнергии на гидроэлектростанции.	37
9	Энергопотребление	Последствия энергопотребления. Энергетические кризисы. Отраслевое энергосбережение. Расчет ВЭС.	35
10	Управление энергосбережением	Управление энергосбережением на предприятии. Техничко-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий и проектов. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Обоснование стратегии реализации программы энергосбережения	41

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1	Введение	1		2	-
2	Ресурсопользование	3		4	13
3	Отраслевое природопользование	3		8	14
4	Территориальное природопользование	3		8	14
5	Устойчивое развитие и природопользование	4		8	15,15
6	Международное сотрудничество	1		-	6
7	Общие сведения по энерго- и ресурсосбережению	4	6	-	19,2
8	Топливно-энергетические ресурсы.	10	10	-	17
9	Энергопотребление	10	10		15
10	Управление энергосбережением	10	8		23

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Введение	Природопользование; цель и задачи природопользования как науки о взаимодействии общества и природы; виды природопользования и их сочетания; природно-ресурсный, хозяйственный и экологический подходы к оценке ресурсов; стихийное, осознанное, деструктивное, конструктивное и стабилизирующее антропогенное воздействие на окружающую природную среду. Основные законы взаимодействия общества и природы, экологические кризисы и революции, соответствующие каждому из этапов развития человеческого общества	1
2	Ресурсопользование	Классификация природных ресурсов; структура природно-ресурсного потенциала; роль природных ресурсов в современном хозяйстве; основы экономической оценки природных ресурсов Концепция ресурсных циклов И.В.Комара, виды ресурсных циклов; их структура и типы. Экологическая безопасность, экологический риск; мониторинг природных ресурсов: организация мониторинга, его структура, уровни и результаты; нормативная база мониторинга. Минеральные ресурсы, категории запасов, их классификация, размещение и использование; земельные ресурсы, категории земель, их размеры, размещение, восстановление (рекультивация) и использование; водные ресурсы – многоцелевой ресурс, оценка запаса, виды водопользования, перспективы рационального водопользования; лесные ресурсы, категории запасов, их классификация, размещение и использование, перспективы рационального лесопользования; биологические и агроклиматические ресурсы категории запасов, размещение и перспективы рационального использования	3
3	Отраслевое природопользование	Основные группы отраслей: добывающего и промышленного природопользования, продуктивного природопользования, ландшафтопользования и землепользования; горнодобывающее природопользование, сельскохозяйственное природопользование, промысловое и рекреационное природопользование, урбанистическое природопользование, природопользование в отраслях тяжелой промышленности и транспорта, обрабатывающей промышленности и военно-промышленного комплекса, их особенности, проблемы и пути решения.	3
4	Территориальное природопользование	Региональная структура природопользования России, региональные типы природопользования, сочетания местных природно-экономических и социально-исторических условий, региональная экологическая политика и стратегия развития страны	3
5	Устойчивое развитие и природопользование	Последствия экстенсивного развития экономики; стратегия устойчивого развития, задачи природопользования в рамках стратегии устойчивого развития; комплексный системный подход к регулированию природопользования; усовершенствование методов экономической оценки природных	4

		ресурсов; направления стратегии природопользования по отдельным видам природных ресурсов. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды; органы управления природными ресурсами и охраной окружающей среды, функции органов управления в сфере природопользования; законодательство по природопользованию и окружающей среде, стандарты качества окружающей среды, государственные кадастры и другие виды учета природных ресурсов, экологический паспорт предприятия, экономическое регулирование природопользования	
6	Международное сотрудничество	Организация международного сотрудничества; международные соглашения; направления и принципы сотрудничества стран в области природопользования; права стран на владение природными ресурсами международного распространения; "национальные ресурсы" и их пространство	1
8 Семестр			
7	Общие сведения по энерго- и ресурсосбережению	Введение в проблему энергетического кризиса. Актуальность энергосбережения. Термины и понятия в области энергосбережения. Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики. Топливо-энергетические ресурсы.	4
8	Топливо-энергетические ресурсы.	Производство энергии. Преобразование энергии. Энергосбережение при производстве электроэнергии на гидроэлектростанции, ТЭС и др.	10
9	Энергопотребление	Энергосбережение при передаче электроэнергии. Энергосбережение при транспортировке тепловой энергии. Последствия энергопотребления. Энергетические кризисы. Отраслевое энергосбережение. Расчет ВЭС.	10
10	Управление энергосбережением	Общие вопросы управления энергосбережением на предприятиях. Совершенствование технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду. Техничко-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий и проектов. Стимулирование экономии энергоресурсов в России и за рубежом	10

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
8 Семестр			
1	Топливо-энергетические ресурсы.	Расчет горизонтальной ветроэнергетической установки	4
2	Топливо-энергетические ресурсы.	Расчет геотермальной системы отопления и ГВС	6
3	Топливо-энергетические ресурсы.	Расчет биогазовой установки	4
4	Топливо-энергетические ресурсы.	Энергосбережение при производстве энергии на ГЭС	4
5	Энергопотребление	Энергосбережение при передаче (распределении) электроэнергии	4
6	Энергопотребление	Энергосбережение при транспортировке тепловой энергии	4
7	Энергопотребление	Домашняя энергетика	4
8	Энергопотребление	Расчет солнечных батарей	4

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Ресурсопользование	Инструктаж по ТБ	6
2		Определение кислотного и бромного числа нефтепродуктов	
3	Ресурсопользование	Механический анализ почв	8
4		Определение содержания растворенного кислорода в воде	
5	Ресурсопользование	Определение содержания гумуса в почве по методу Шоленбергера в модификации И.В. Тюрина	8
6		Определение плодородия почв методом фитотестирования	
7	Ресурсопользование	Определение жесткости воды	8
8		Определение легкорастворимых соединений фосфора в сырье по методу Кирсанова	

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Введение	-	-
2	Ресурсопользование	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	13
3	Отраслевое природопользование	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	14
4	Территориальное природопользование	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	14
5	Устойчивое развитие и природопользование	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	15,15
6	Международное сотрудничество	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	6
7	Общие сведения по энерго- и ресурсосбережению	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	19,2
8	Топливо-энергетические ресурсы.	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	17
9	Энергопотребление	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	15
10	Управление энергосбережением	Проработка конспекта лекций, проработка материала по учебникам реферат	23

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Дегтярева Т.В. Почвоведение и инженерная геология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дегтярева Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 165 с.— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457567
2. Астахов А.С. Природные ресурсы и национальное богатство [Электронный ресурс]: монография/ Астахов А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010.— 220 с.— Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=58373
3. Фоменко, А.И. Водные и минеральные природные ресурсы : учебное пособие / А.И. Фоменко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 197 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564897>
4. Никифоров, П.Н. Природно-ресурсный потенциал мирового хозяйства и роль России на международном рынке природных ресурсов / П.Н. Никифоров. – Москва : Лаборатория книги, 2012. – 113 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141355>
5. Маршинин, А.В. Ресурсоведение : учебное пособие : [16+] / А.В. Маршинин ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567362>
6. Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебник / Н.А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 176 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283>
7. Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: учебник - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2014 - Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=253968
8. Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебное пособие : [16+] / Н.А. Стрельников ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576534>
9. Фаюстов, А.А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы / А.А. Фаюстов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 273 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564853>
10. Баранов, А.В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 96 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908>
11. Тамошина, Г. И. **Энергосбережение** как фактор повышения эффективности производства [Текст] / Г. И. Тамошина, Е. Л. Смольянова, Д. А. Логачева; науч. ред. Г. И. Тамошина. - Воронеж : ЦНТИ, 2013. - 108 с. - 1 экз. - ISBN 978-5-4218-0185-6 : 150-00.

6.2 Дополнительная литература

1. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-

8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47409>

2. Меркер, Э. Э. Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, (гриф УМО). - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 316 с.

3. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4545>

5. Тепловые процессы в технике. Ежемес. международн. журн. М.: Наука и технологии.

6. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : учебное пособие / Т. А. Чеснокова, Н. В. Тукумова, А. П. Куприяновская, О. В. Кашина. — Иваново : ИГХТУ, 2014. — 170 с. — ISBN 978-5-9616-0480-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63662>

7. Хисамиева, Л.Г. Ресурсосбережение в производстве изделий легкой промышленности : учебное пособие : [16+] / Л.Г. Хисамиева, А.А. Азанова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. — 84 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500959>

8. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие : [16+] / В.П. Луппов, Т.В. Мятёж, Ю.М. Сидоркин и др. ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 107 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704>

9. Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве : учебник : [12+] / А.В. Кильчевский, Т.В. Никонович, М.М. Добродькин и др. ; под ред. А.В. Кильчевского. — Минск : РИПО, 2017. — 336 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463652>

10. Кузнецова, И.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов ; под ред. А.Н. Сабирзянова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 125 с. : табл., граф., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673>

11. Жуков, Н.П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. — 244 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Науки о Земле [Текст] : учеб. пособие / Р.Н. Плотникова, О.В. Клепиков, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2012.– 275 с.

2. Материальные и энергетические ресурсы нефтехимии и биотехнологии [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе для студентов, обучающихся по направлению 18.03.02 - "Энерго- и ресурсосбе-

регающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / М. В. Енютина; ВГУИТ, Кафедра инженерной экологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 12 с. - Электрон. ресурс
ЭУМК в СДО MOODLE

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулей) в ФГБОУ ВО «ВГУИТ» [Электронный ресурс]: 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. Плотнокова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Онлайн-редактор химических формул	https://allchemistry.info/services/onlayn-redaktor-himicheskikh-formul
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г.

	http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.htm
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html

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 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>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория № 6-31 для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- комплект мебели для учебного процесса на 44 места Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com 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/pdf-reader/volume-distribution.html
Учебная аудитория № 6-33 для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процессана 24 места Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com 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/pdf-reader/volume-distribution.html

<p>Учебная аудитория № 6-35 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса на 32 места Компьютеры Corei5–2300 (10 шт), с доступом к сети интернет, Коммутатор Switch. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт,</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Учебная аудитория № 6-24 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса на 48 мест . Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 11 штук; Монитор 18 LG – 11 штук.; Проектор Aser XD 1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335.</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>

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

<p>Учебная аудитория № 6-32 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>комплект мебели для учебного процесса на 12 мест специализированная мебель для лабораторных занятий: Столы лабораторные - 8 шт шкаф вытяжной- 2 шт., комплект лабораторной посуды; установки для лабораторных работ; шкаф сушильный – 1 шт шкаф муфельный – 1 шт Колбонагреватель – 1 шт Весы аналитические ВЛР – 200. Весы технические ВС – 23, электрическая плитка, Фотоэлектроколориметр КФК, рН– метр РН–150М. -дистиллятор</p>	<p>Нет ПО</p>
<p>Учебная аудитория № 6-35 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных заня-</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса на 32 места Компьютеры Corei5–2300 (10 шт), с доступом к сети интернет, Коммутатор Switch. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт,</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic</p>

тий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		<p>OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
---	--	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-30 для самостоятельной работы студентов	<p>Комплект мебели для учебного процесса на 2 места</p> <p>Компьютер Р-4-3,0 – 2 шт.</p> <p>Принтер HP LaserJet P 2015 – 1 шт.</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p> <p>КОМПАС 3D LT v 12, (бесплат.ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</p>
---	--	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<p>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</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
----------------------------	---	---

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- 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;

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

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине/практике

Методы и средства энерго- и ресурсосбережения

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК - 3	Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы энерго – и ресурсосбережения	применять современные методы анализа природных ресурсов	методами анализа природных ресурсов
2	ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	основные понятия теории энерго – и ресурсосбережения и ресурсосберегающих технологий	выполнять оценку энерго- и ресурсопотребления технологических процессов;	методами, способами, приемами и навыками решения практических задач в области энерго- ресурсосберегающих технологий;

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1. 2	Введение. Ресурсопользование	ОПК-3	Банк тестовых заданий	1-6	Проверка преподавателем
			Реферат	201-202	Защита реферата
			Собеседование по лабораторным работам	101-102	Проверка преподавателем
			зачет	401-403	Проверка преподавателем
3	Отраслевое природопользование	ОПК-3	Банк тестовых заданий	8-15	Проверка преподавателем
			Реферат	203-206	Защита реферата
			Кейс-задания	301	Проверка преподавателем
			Собеседование по лабораторным работам	103-108	Проверка преподавателем
			зачет	404-405	Проверка преподавателем
4	Территориальное при-	ОПК-3	Банк тестовых заданий	7	Проверка

	родопользование		вых заданий		преподавателем
			Собеседование по лабораторным работам	108-114	Проверка преподавателем
			Кейс-задания	302	Проверка преподавателем
			зачет	406-409	Проверка преподавателем
5	Устойчивое развитие и природопользование	ОПК-3	Банк тестовых заданий	16-19	Проверка преподавателем
			Собеседование по лабораторным работам	115-119	Проверка преподавателем
			Реферат	207-219	Защита реферата
			зачет	409-414	Проверка преподавателем
6	Международное сотрудничество	ОПК-3	Реферат	220-221	Защита реферата
7	Общие сведения по энерго- и ресурсосбережению	ПК-2	Реферат	222-224	Защита реферата
Практические работы			120-124	Проверка преподавателем	
зачет			415-419	Проверка преподавателем	
8	Топливо-энергетические ресурсы	ПК-2	Банк тестовых заданий	20-28	Бланочное тестирование
			Практические работы	125-134	Проверка преподавателем
			Кейс-задание	303-304	Проверка преподавателем
			Реферат	225-231	Защита реферата
			зачет	420-424	Проверка преподавателем
9	Энергопотребление	ПК-2	Практические работы	135-140	Проверка преподавателем
			Реферат	232-241	Защита реферата
			зачет	425-427	Проверка преподавателем
10	Управление энергосбережением	ПК-2	Банк тестовых заданий	29	Бланочное тестирование
			Практические работы	141-146	Проверка преподавателем

			Реферат	242-245	Защита реферата
			зачет	428-433	Проверка преподавателем

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 программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования или письменного ответа и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 **ОПК -3** - Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

№ задания	Правильный ответ	Тест (тестовое задание)
1	в	К неисчерпаемым ресурсам относятся а) минеральные ресурсы б) почва в) общие запасы воды г) топливно-энергетические ресурсы д) растительность
2	вторичным ресурсам / вторсырью / вторичному сырью	Отходы черных, цветных металлов относятся к _____
3	в	К климатическим ресурсам относятся а) топливно-энергетические б) животный мир в) атмосферный воздух г) поверхностные воды
4	а	К космическим ресурсам относятся а) солнечная радиация б) атмосферный воздух в) пресные подземные воды г) энергия ветра
5	б, в, д	К возобновляемым исчерпаемым ресурсам относятся а) минеральные ресурсы б) почва в) пресные подземные воды г) топливно-энергетические ресурсы д) растительность
6	г	Гидро- и ветровая энергия используется в качестве а) средств труда б) сырья и материалов

		в) пищевых продуктов г) источников энергии	
7	1-в; 2-г; 3-а; 4-б	УСТАНОВИТЕ СООТВЕТ- СТВИЕ Понятие: 1) Климат 2) Рельеф 3) Материнская порода 4) Время	Определение понятия: а) Горные породы, на основе минерального материала которых сформировались почвы б) Является объективной формой существования всего материального мира, в том числе и почв в) Статистический многолетний режим погоды, одна из основных географических характеристик той или иной местности г) Форма поверхности земной суши, оказывающая огромное влияние на генезис почв, структуру почвенного покрова
8	б	Пресные воды составляют от общих запасов воды а) около 0,01 % б) около 2 % в) около 10 % г) около 20 %	
9	а	Загрязнение воды патогенными микроорганизмами относится к а) механическому загрязнению воды б) химическому загрязнению воды в) бактериальному загрязнению воды г) радиоактивному загрязнению воды д) тепловому загрязнению воды	
10	д	Закачивание нагретых технологических вод в подземные через погло- тительные скважины относится к а) механическому загрязнению воды б) химическому загрязнению воды в) бактериальному загрязнению воды г) радиоактивному загрязнению воды д) тепловому загрязнению воды	
11	а, в, г	К основным операциям водоподготовки относятся а) обессоливание б) подщелачивание в) нейтрализация г) отстаивание д) дистилляция	
12	в, г	Умягчение воды состоит в а) удалении растворенных газов б) удалении взвешенных частиц в) удалении ионов магния в растворе г) удалении ионов кальция в растворе	
13	SiO ₂ /кварц	Наиболее распространенное в почве соединение кремния - _____	
14	Мощность почвы	Морфологический признак почвы, характеризуемый толщиной от по- верхности почвы до почвообразующей породы – это _____	
15	выветрива- ние	Совокупность процессов изменения горных пород и их минералов под воздействием атмосферы, гидросферы и биосферы называется _____	
16	б	По запасам угля в мире Россия занимает а) 1 место б) 2 место в) 3 место г) 4 место	

17	а	По обеспеченности лесом в мире Россия занимает а) 1 место б) 2 место в) 3 место г) 4 место
18	а, в, г	К топливно-энергетическим ресурсам относятся а) Природный газ б) Апатит в) Торф г) Уголь
19	б, г	К физическим товарным свойствам нефтепродуктов относятся а) Октановое число б) Плотность в) Теплота сгорания г) Температура кипения

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

20	б	Ветрогенераторы с горизонтальной осью вращения применимы при скорости ветра а) 1-2 м/с б) 3-25 м/с в) более 25 м/с г) 2-10 м/с
21	г	Гидро- и ветровая энергия используется в качестве а) средств труда б) сырья и материалов в) пищевых продуктов г) источников энергии
22	б	Ветрогенераторы с вертикальной осью применимы при скорости ветра а) 0,1-0,5 м/с б) 1 м/с в) менее 1 м/с г) нет правильного ответа
23	а, г	К достоинствам применения энергии ветра относятся а) отсутствуют отходы, загрязняющие окружающую среду б) дешевизна оборудования в) незначительный уровень шума г) исключается влияние на атмосферный тепловой баланс
24	2,4	Горючие газообразные ВЭР характеризуются 1. Высокой теплотой сгорания. 2. Низкой теплотой сгорания. 3. Высоким содержанием негорючих компонентов. 4. Низким содержанием негорючих компонентов
25	3	Сжигание твердых бытовых отходов характеризуется 1. Низкой влажностью топлива. 2. Низкой токсичностью отходящих дымовых газов. 3. Необходимостью дорогостоящей очистки дымовых газов. 4. Высокой теплотой сгорания ТБО.
26	Выработка пара	Тепловые ВЭР высокого потенциала преимущественно используются для _____
27	Биотопливо/биогаз	Газообразное топливо, которое можно получить из любых органических отходов – навоза, осадка сточных вод, мусора и др., представляет собой смесь горючего газа из метана CH_4 (60–70 %), и негорючего углекислого газа (30–40 %), а также небольшого количества примесей (сероводорода, водорода, кислорода и азота), образуется

		в результате анаэробного (без доступа воздуха) разложения органики при участии бактерий, носит название (в именит падеже) _____
28	1	В Российской Федерации принят Федеральный закон, который регулирует отношения, возникающие в процессе деятельности в области энергосбережения, в целях создания экономических и организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов, который называется 1. Об энергосбережении 2. О энерго- и ресурсосбережении 3. О ресурсосбережении
29	в, г	Нормирование природных ресурсов как направление ресурсосбережения включают а) повышение выхода продукции б) снижение ресурсоемкости в) нормы изъятия ресурса г) нормы платы за ресурсы

3.2 Лабораторные работы

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК -3- Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

№ задания	Вопросы для обсуждения:
101	Какое оборудование используют на метеорологических станциях?
102	Какие приборы используются для определения температуры, влажности, скорости ветра, их устройство и принцип действия?
103	Каково влияние растворенного кислорода на органолептические и технологические параметры воды
104	Как зависит растворимость кислорода от температуры?
105	Каково влияние оказывает кислород на скорость биогенной очистки водоемов?
106	Что составляет основные виды поверхностных и подземных вод?
107	В чем проблема недостатка пресной воды?
108	Каковы основные виды водоподготовки?
109	Какие виды процессов разложения органических остатков существуют?
110	Каков состав гумуса?
111	В чем состоит роль гумуса в почвообразовании и плодородии почвы?
112	Чем отличается химический состав почв и почвообразующих пород?
113	Каково содержание основных химических элементов в породах и почвах?
114	Какие формы химических элементов существуют в почвах и какова их доступность растениям?
115	Какие виды фосфатного сырья Вы знаете?
116	Какие целевые продукты народного хозяйства выпускают на основе фосфатного сырья?
117	Что представляет собой нефть?
118	Фракционный состав нефти.
119	Что относится к физическим свойствам нефти?

3.3 Практические работы

3.3.1 Шифр и наименование компетенции ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций

энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

№ задания	Вопросы для обсуждения:
120	эпоха мускульной энергетики;
121	эпоха механоэнергетики;
122	эпоха химической теплоэнергетики;
123	мировой опыт энергосбережения;
124	эволюция энергосбережения;
125	традиционные энергоресурсы;
126	нетрадиционные энергоресурсы;
127	типы и устройства солнечной энергетики;
128	геотермальная энергетика;
129	биоэнергетика;
130	энергия морей и океанов;
131	солнечная энергетика;
132	производство энергии традиционными методами;
133	производство энергии на основе возобновляемых источников.
134	влияние добычи энергетических ресурсов на экологическую ситуацию в стране;
135	погрешности расчетов отпуска электрической энергии;
136	состояние с энергосбережением в России;
137	потенциал энергосбережения;
138	подходы к решению проблемы энергосбережения.
139	резервы энергосбережения и энергосберегающие мероприятия в различных отраслях промышленности;
140	экономия энергии на вспомогательные нужды предприятия;
141	методы оценки эффективности энергосберегающих разработок;
142	стимулирование энергосбережения;
143	необходимость информационного обеспечения энергосбережения;
144	нормы расхода топливно-энергетических ресурсов;
145	энергетический менеджмент;
146	стратегия программы энергосбережения;

3.4 Реферат

Примерная тематика рефератов

3.4.1 ОПК -3 - Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

№ темы	Тематика рефератов
201	Метеорологические наблюдения
202	Нормирование загрязнения атмосферного воздуха
203	Круговорот воды в природе
204	Истощение и загрязнение водных ресурсов.
205	Загрязнение вод морей и Мирового океана
206	Понятие и содержание правовой охраны земель
207	Топливо-энергетические ресурсы РФ. Нефть, свойства, переработка, применение.
208	Топливо-энергетические ресурсы РФ. Уголь, свойства, переработка, применение.
209	Минеральные ресурсы РФ. Железные руды, свойства, переработка, применение.
210	Минеральные ресурсы РФ. Титановые руды, свойства, переработка, применение.
211	Минеральные ресурсы РФ. Руды, содержащие ванадий, вольфрам и молибден, свойства, переработка, применение.
212	Минеральные ресурсы РФ. Руды, содержащие олово, свойства, переработка, применение.
213	Минеральные ресурсы РФ. Руды, содержащие драгоценные металлы (серебро, золото, платина), свойства, переработка, применение.
214	Горнохимическое сырье. Фосфатные руды, свойства, переработка, применение.

215	Горнохимическое сырье. Самородная сера, свойства, переработка, применение.
216	Горнохимическое сырье. Флюориты, свойства, переработка, применение.
217	Нерудное индустриальное сырье. Графит, свойства, переработка, применение.
218	Нерудное индустриальное сырье. Каолин, свойства, переработка, применение.
219	Месторождения термальных вод и их использование.
220	Животные ресурсы.
221	Состояние биологических ресурсов планеты.

3.4.2 Шифр и наименование компетенции ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

Номер вопроса	Тема
222	Эпоха химической теплоэнергетики.
223	Эпоха ядерной энергетики.
224	Выдающиеся личности в истории энергосбережения.
225	Энергетическое использование твердых бытовых отходов.
226	Перспективы использования нетрадиционных источников энергии.
227	Охрана водного бассейна от сбросов энергопредприятий.
228	Влияние ТЭС на окружающую среду.
229	Влияние ГЭС на окружающую среду.
230	Влияние АЭС на окружающую среду.
231	Золошлаки и промышленные отходы энергопредприятий.
232	Энергосбережение в пищевой промышленности.
233	Энергосбережение в химической промышленности.
234	Энергосбережение в нефтехимической промышленности.
235	Энергосбережение в целлюлозно-бумажной промышленности.
236	Энергосбережение в легкой промышленности.
237	Энергосбережение в деревообрабатывающей промышленности.
238	Энергосбережение при производстве строительных материалов.
239	Энергосбережение в текстильной промышленности.
240	Энергосбережение в сельском хозяйстве.
241	Применение новых энергосберегающих технологий в ЖКХ.
242	Энергетические паспорта – виды, содержание, необходимость и недостатки.
243	Энергоаудит.
244	Энергетические обследования.
245	Законодательный опыт РФ в области энергосбережения.

3.5 Кейс- задания

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

3.5.1 Шифр и наименование компетенции ОПК -3- Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер вопроса	Текст задания
301	<p>Среднегодовой слой стока составляет h, мм, площадь водосбора реки – A, км², коэффициент стока – α, норма стока – Q, м³/с. Определить: – слой осадков; – расход воды в реке; – модуль стока; – модульный коэффициент.</p> <p>Среднегодовой слой стока составляет 317 мм, площадь водосбора реки – 536 км², коэффициент стока – 0,52. Норма стока – 6,55 м³/с.</p> <p>Решение Слой осадков x определяют из формулы :</p> $x = h/\alpha = 317/0,52 = 610 \text{ мм.}$ <p>Среднегодовой расход $Q_{\text{ср}}$ можно определить, зная объем годового стока: $Q = W/t$.</p>

	<p>Объем годового стока W можно рассчитать из формулы: $W = A \cdot h$. Учитывая, что единицы измерения при перемножении должны быть одинаковыми, необходимо перевести км^2 в м^2, а мм в м. Поэтому $317 \text{ мм} = 0,317 \text{ м}$, а $536 \text{ км}^2 = 536\,000\,000 \text{ м}^2$. $W = 536\,000\,000 \times 0,317 = 169\,912\,000 \text{ м}^3$. Для расчета расхода время t за год надо учитывать в секундах: $1 \text{ год} = 365 \text{ дн.} \times 24 \text{ ч} \times 3600 \text{ с} = 31\,536\,000 \text{ с}$. Тогда расход $Q = 169\,912\,000 / 31\,536\,000 = 5,39 \text{ м}^3 / \text{с}$</p>
302	<p>В 250 г дерново-подзолистой почвы в поглощенном состоянии содержится ионов: 160 мг подвижного натрия, 28 мг магния, 2 мг калия, 0,3 мг подвижного марганца и 2,5 мг алюминия. Рассчитайте емкость катионного обмена почвы. Решение. Вычисляют емкость катионного обмена ЕКО, моль/г, по формуле:</p> $\text{ЕКО} = \frac{1}{m_n} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{m_i}{M_i} \cdot k_i \right),$ <p>где m_n – масса навески, г; i – количество катионов в навеске, m_i – масса i-го катиона в навеске, г; M_i – молярная масса i-го иона, г/моль; k_i – коэффициент, учитывающий величину заряда соответствующего i-го иона.</p>

3.5.2 Шифр и наименование компетенции ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

Номер вопроса	Текст задания
303	<p>Определить энергию падающей воды для ГЭС, если отметки верхнего и нижнего бьефов составляют 240 и 145 метров соответственно, а объем сброса воды за год – 80 км³. Решение: Статистический напор H – это разность отметок уровней верхнего и нижнего бьефов:</p> $H = H_v - H_n. \quad (1)$ <p>Соответственно мощность потока N, сбрасываемого из верхнего бьефа в нижний, равна:</p> $N = c g Q H, \quad (2)$ <p>где c – плотность воды (1000 кг/м^3); g – ускорение свободного падения (м/с^2); $c g$ – удельный вес воды, равный $9,81 \text{ кН/м}^3$; Q – расход воды ($\text{м}^3/\text{с}$). Полная энергия сбрасываемой воды</p> $\mathcal{E} = N t, \quad (3)$ <p>где t – время, с.</p>
304	<p>Электрическая цепь переменного тока содержит последовательно включенные активное сопротивление $R = 80 \text{ Ом}$ и индуктивное сопротивление $X_L = 100 \text{ Ом}$. Для компенсации реактивной мощности в цепь добавлено емкостное сопротивление $X_C = 40 \text{ Ом}$. Напряжение в цепи осталось без изменения и равно $U = 110 \text{ В}$. Определить, на какую величину изменилась потребляемая мощность. Решение. Сопротивление цепи с активным и индуктивным сопротивлением</p> $Z_1 = \sqrt{R^2 + X_L^2} = 128,1 \text{ Ом}.$ <p>Сопротивление цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением</p>

$Z_2 = \sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)} = 100 \text{ Ом.}$ <p>Потребляемая полная мощность определяется по формуле</p> $S = P / \cos \varphi = (U^2 / R)(Z / R).$ <p>Первоначальная потребляемая мощность равна 242,1 Вт, а после установки емкостного сопротивления – 189 Вт. Таким образом, потребляемая мощность уменьшилась на 53,1 Вт.</p>

3.6 Зачет

3.6.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 – Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы

Номер вопроса	Текст вопроса
401	Классификация природных ресурсов
402	Основные принципы организации малоотходных производств
403	Строение и состав атмосферы
404	Природная вода и ее распространение
405	Роль воды в природе и хозяйственной деятельности человека
406	Факторы почвообразующего процесса
407	Плодородие почв. Типы почвенного плодородия
408	Понятие о воспроизводимости плодородия. Способы повышения плодородия почв
409	Эрозия почв.
410	Экологическая устойчивость ландшафтов
411	Функционирование, продуктивность ландшафтов
412	Правовое обеспечение экологического контроля
413	Органы управления, контроля и надзора по охране природы, их функции
414	Международное природоохранное сотрудничество

3.6.2 Шифр и наименование компетенции ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

Номер вопроса	Текст вопроса
415	Актуальность энергосбережения.
416	Проблемы энергосбережения.
417	Энергетические ресурсы. Основные термины и понятия.
418	Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы.
419	Традиционные и нетрадиционные ресурсы.
420	Ветроэнергетика.
421	Геотермальная энергетика.
422	Солнечная энергетика.
423	Малая гидроэнергетика.
424	Биоэнергетика.
425	Разработка мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях.
426	Общие направления энергосбережения на промышленном предприятии.
427	Влияние качества электрической энергии на энергосбережение.
428	Мировой опыт энергосбережения.
429	Современное состояние энергетики России. Стратегия развития отечественной энергетики.
430	Основы государственного управления энергосбережением.
431	Перспективы энергосбережения России.
432	Федеральные законы, постановления правительства, указы президента ка-

	сательно энергосберегающей политики.
433	Учет электроэнергии. Современные средства учета электроэнергии.

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.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.