

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

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

Целью освоения дисциплины 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: технологический; организационно-управленческий; проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 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	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>ук-2</sub> – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
			ИД6 <sub>ук-2</sub> – Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
2	ОПК-3	Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ИД1 <sub>опкв-3</sub> –Разрабатывает технологические схемы и подбирает оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ук-2</sub> – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает современные проблемы энерго-и ресурсосбережения на производстве
	Умеет осуществлять поиск путей решения проблемы по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
ИД6 <sub>ук-2</sub> – Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Знает принципы проектирования при повышении энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Умеет подбирать технологии и оборудование по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Предлагает возможные пути внедрения в практику результатов проекта

	по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
ИД1опк-3 –Разрабатывает технологические схемы и подбирает оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве	Знает принципы разработки технологических схем для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Умеет подбирать оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Разрабатывает технологические схемы и подбирает оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

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

Дисциплина является предшествующей для Учебной практики, технологической (проектно-технологическая) практики; Учебной практики, научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Производственной и Преддипломной практик.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр
		I акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>34,95</b>	<b>34,95</b>
Лекции	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Консультации текущие	0,85	0,85
<b>Виды аттестации (зачет)</b>	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>73,05</b>	<b>73,05</b>
Проработка материалов по лекциям	10	10
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	48,05	48,05
Оформление отчета по лабораторной работе	5	5
Подготовка РГР	10	10

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
<b>I семестр</b>			
1	Современные проблемы энергосбережения	Энергетические ресурсы в промышленности. Проблемы истощения энергетических ресурсов. Пути решения проблемы дефицита энергетических ресурсов. Современные энергосберегающие технологии. Традиционные типы ТЭС. Альтернативные источники энергии. Солнечная, ветровая, геотермальная, ядерная энергетика.	49
2	Современные	Материальные ресурсы в промышленности. Сырье для	58,05

	проблемы ресурсосбережения	химических, нефтехимических и биотехнологических производств. Проблемы истощения материальных ресурсов. Пути решения проблемы дефицита материальных ресурсов. Современные ресурсосберегающие технологии. Рациональное природопользование. Рециклинг. Рекуперация. Организация малоотходного производства. Замкнутые производственные циклы. ТПК.	
	Консультации текущие		0,85
	Зачет		0,1

\*в форме практической подготовки

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
<b>I семестр</b>				
1	Современные проблемы энергосбережения	7	12	30
2	Современные проблемы ресурсосбережения	10	5	43.05
	Консультации текущие		0,85	
	Зачет		0,1	

\*в форме практической подготовки

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
<b>I семестр</b>			
1	Современные проблемы энергосбережения	Энергетические ресурсы в промышленности. Проблемы истощения энергетических ресурсов.	2
		Пути решения проблемы дефицита энергетических ресурсов. Современные энергосберегающие технологии.	2
		Традиционные типы ТЭС. Альтернативные источники энергии. Солнечная, ветровая, геотермальная, ядерная энергетика.	3
2	Современные проблемы ресурсосбережения	Материальные ресурсы в промышленности. Сырье для химических, нефтехимических и биотехнологических производств.	2
		Проблемы истощения материальных ресурсов. Пути решения проблемы дефицита материальных ресурсов.	2
		Современные ресурсосберегающие технологии. Рациональное природопользование. Рециклинг. Рекуперация.	3
		Организация малоотходного производства. Замкнутые производственные циклы. ТПК.	3

\*в форме практической подготовки

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрен

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
<b>I семестр</b>			
1	Современные проблемы энергосбережения	Расчет биогазовой установки	12*
		Расчет геотермальной энергии	
		Расчет экономической эффективности использования ВЭР	
2	Современные проблемы	Проектирование схемы рекуперативной переработки вторичных материальных ресурсов	5*

	ресурсосбережения	
--	-------------------	--

\*в форме практической подготовки

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
<b>I семестр</b>			
1	Современные проблемы энергосбережения	Проработка материалов по лекциям Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	30
2	Современные проблемы ресурсосбережения	Проработка материалов по лекциям Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим/лабораторным занятиям РГР	43.05

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

#### 6.1 Основная литература

1. 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>

2. 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>

3. 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>

4. 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>

#### 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. 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>

3. 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>

4. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие : [16+] / В.П. Луппов, Т.В. Мятаж, 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>

5. 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>

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

ЭУМК в СДО MOODLE

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

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

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

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

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

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

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

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 Up-grade Academic OPEN 1 License No Lev-el#47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academ-ic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html</a>
--	--	--

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 семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 24 штуки, стул ученический – 49 штук. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 1 штука; Монитор 18 LG – 1 штука; моноблок ГРАВИТОН М40И ЕЦРТ.466219.011-01(на базе материнской платы DMB-H310-TM101, ЕЦРТ.469555.005TY) – 12 штук; Проектор Aser XD 1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335.	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. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academ-ic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html</a>
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 Corei5–2300 (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. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> КОМПАС 3DLTv12 (бесплатное ПО) AdobeReaderXI (бесплатное ПО) УПРЗА «ЭКО центр» (бесплатное ПО) <a href="http://eco-c.ru/products">http://eco-c.ru/products</a> Модуль природопользователя (бесплатное ПО) <a href="http://rpn.gov.ru/node/5523">http://rpn.gov.ru/node/5523</a>

**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. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academ-ic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> .
---	---	---

		Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html</a>
--	--	---

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. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Adobe Reader XI <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
--	---	---

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. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html</a> 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  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
			ИД6 <sub>УК-2</sub> – Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
2	ОПК-3	Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ИД1 <sub>ОПК-3</sub> –Разрабатывает технологические схемы и подбирает оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает современные проблемы энерго-и ресурсосбережения на производстве
	Умеет осуществлять поиск путей решения проблемы по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
ИД6 <sub>УК-2</sub> – Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Знает принципы проектирования при повышении энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Умеет подбирать технологии и оборудование по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Предлагает возможные пути внедрения в практику результатов проекта по повышению энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
ИД1 <sub>ОПК-3</sub> –Разрабатывает технологические схемы и подбирает оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве	Знает принципы разработки технологических схем для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Умеет подбирать оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве
	Разрабатывает технологические схемы и подбирает оборудование для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения на производстве

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Современные проблемы энергосбережения	УК-2	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-18	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование – зачет</i>	1-25	Проверка преподавателем
2	Современные проблемы ресурсосбережения	ОПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	19-40	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задача</i>	1-4	Проверка преподавателем
			<i>РГР</i>	1-10	Проверка преподавателем

			Собеседование – зачет	26-50	Проверка преподавателем
--	--	--	--------------------------	-------	-------------------------

### 3 Оценочные средства 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 (40 контрольных вопросов), решения кейс-задач (4 задачи), выполнения самостоятельной работы (10 вариантов), и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, 50 вопросов).

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

Номер вопроса	Тестовый вопрос
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Современные проблемы энергосбережения	
1.	Страны-экспортёры нефти в Азиатском регионе а) Нигерия, Ангола, Алжир б) Саудовская Аравия, Объединённые Арабские Эмираты (ОАЭ), Иран, Ирак, Катар с) Канада, Мексика, Венесуэла д) Норвегия, Россия, Великобритания
2.	Страны-экспортёры нефти в Европейском регионе а) Канада, Мексика, Венесуэла б) Норвегия, Россия, Великобритания с) Нигерия, Ангола, Алжир. д) Саудовская Аравия, Объединённые Арабские Эмираты (ОАЭ), Иран, Ирак, Катар
3.	Основными мировыми энергоресурсами XX и XXI века являются а) ветровая энергия б) каменный уголь с) каменный уголь д) космический гелий е) нефть
4.	Основные потери энергии на предприятии происходят в работе оборудования а) которое работает большую часть времени с повышенной нагрузкой б) которое работает большую часть времени с пониженной нагрузкой с) которое работает большую часть времени с неизменной нагрузкой
5.	К оборудованию, которое работает большую часть времени с пониженной нагрузкой, относят а) реакторы б) смесители с) конвейеры различного типа д) насосы е) вентиляторы охладительные и тепловые
6.	Основные способы для экономии электроэнергии на предприятии: а) модернизация оборудования б) регулирование режимов работы оборудования

	<p>c) улучшение качества электроэнергии</p> <p>d) применение энергосберегающих технологий</p> <p>e) уменьшение потерь электроэнергии в электроприемниках и системах электроснабжения</p>
7.	<p>Использование энергии движущейся воды и ветра, происходит переход от ручного производства к машинному – это</p> <p>a. первый этап освоения энергии</p> <p>b. второй этап освоения энергии</p> <p>c. третий этап освоения энергии</p> <p>d. четвертый этап освоения энергии</p> <p>e. пятый этап освоения энергии</p>
8.	<p>Освоение энергии ископаемого топлива с превращением ее в тепловую и паровую энергию, были построены паровые машины, паровозы и пароходы - это</p> <p>a. первый этап освоения энергии</p> <p>b. второй этап освоения энергии</p> <p>c. третий этап освоения энергии</p> <p>d. четвертый этап освоения энергии</p> <p>e. пятый этап освоения энергии</p>
9.	<p>Энергия электричества, применение которой резко повысило энергообеспеченность человечества, являющуюся одним из главных условий высокого уровня развития общества – это</p> <p>a. первый этап освоения энергии</p> <p>b. второй этап освоения энергии</p> <p>c. третий этап освоения энергии</p> <p>d. четвертый этап освоения энергии</p> <p>e. пятый этап освоения энергии</p>
10.	<p>Система добычи и производства топлива и энергии, их транспортировки, их распределения и использования в мировой экономике – это (впишите слово)</p> <p><b>ТПК</b></p>
11.	<p>Электростанция, вырабатывающая электрическую энергию в результате преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сжигании органического топлива</p> <p>a. Тепловая электростанция</p> <p>b. Гидроэлектростанция</p> <p>c. Атомная электростанция</p> <p>d. Солнечная электростанция</p>
12.	<p>Электростанция, в качестве источника энергии использующая энергию водного потока.</p> <p>a. Тепловая электростанция</p> <p>b. Гидроэлектростанция</p> <p>c. Атомная электростанция</p> <p>d. Солнечная электростанция</p>
13.	<p>Электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия преобразуется в электрическую.</p> <p>a. Тепловая электростанция</p> <p>b. Гидроэлектростанция</p> <p>c. Атомная электростанция</p> <p>d. Солнечная электростанция</p>
14.	<p>На обеспечение производственного процесса и содержание зданий затрачивается до ____купаемых энергетических ресурсов и воды. Эти затраты складываются из затрат на отопление и освещение зданий,</p>

	<p>хозяйственно-питьевое водоснабжение и других точек обеспечения.</p> <p>a. 30 %</p> <p>b. 60 %</p> <p>c. %</p> <p>d. 90%</p>
15.	<p>Энергосбережение на предприятии ведётся по следующим направлениям:</p> <p>a. увеличение эффективности производственного процесса</p> <p>b. экономия энергоресурсов</p> <p>c. снижение эффективности производственного процесса</p> <p>d. растущее потребление энергоресурсов</p>
16.	<p>На сегодняшний день используется ряд эффективных способов для экономии электроэнергии. Основные из них:</p> <p>a. модернизация оборудования</p> <p>b. применение энергосберегающих технологий</p> <p>c. регулирование режимов работы оборудования</p> <p>d. установка дополнительных электродвигателей</p> <p>e. применение нерегулируемых двигателей</p>
17.	<p>В качестве энергоресурсов чаще всего на предприятии используются:</p> <p>a. вода</p> <p>b. электроэнергия</p> <p>c. минеральное сырье</p> <p>d. капитальный фонд</p>
18.	<p>Использование безводных или маловодных технологий, которые требуют немалых капиталовложений в модернизацию производства, но при этом отличаются максимальной экономией — в некоторых случаях достигающей</p> <p>a. до 60-70%</p> <p>b. до 20-30 %</p> <p>c. до 100 %</p> <p>d. до 10 %</p>
<p>ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>	
<p>Современные проблемы ресурсосбережения</p>	
19.	<p>Ресурсы, установленные на основе теоретических расчетов и обследований, включая те, которые в настоящее время нельзя освоить по техническим или экономическим соображениям (например, залежи бурого угля на больших глубинах, запасы пресной воды вледниках, космические тела и пр.).</p> <p>a) доступные (доказанные, реальные)</p> <p>b) потенциальные (общие)</p> <p>c) исчерпаемые</p> <p>d) возобновимые</p>
20.	<p>Пути решения проблемы истощения полезных ископаемых:</p> <p>a) Использование вторичных ресурсов.</p> <p>b) Освоение космических сырьевых ресурсов.</p> <p>c) Охрана и рациональное использование недр.</p> <p>d) Совершенствование технологий добычи и переработки природных ископаемых, поиск новых месторождений.</p> <p>e) Использование вод и шельфов Мирового океана.</p>
21.	<p>Процесс отсортировки и переработки отходов производства и потребления, представляющих собой вторичные материальные ресурсы, с их повторным</p>

	вовлечением в производственный цикл – это ... <b>рекуперация</b>
22.	Установите способы обращения с отходами в правильной последовательности от самого неэкологичного до самого экологичного согласно теории Э. Лансинка (лестница Лансинка) a) Переработка 4 b) предотвращение образования 6 c) сжигание 2 d) захоронение 1 e) компостирование 3 f) повторное использование 5
23.	Полимеры, биоразлагаемые по окончании жизненного цикла (выберите 2 термина) a) bio-based plastic <b>b) biodegradable plastic</b> c) биоосновные d) <b>компостируемые</b>
24.	К методам рекуперативной переработки отходов относятся a) Пиролиз <b>b) Сепарация</b> c) Компостирование <b>d) Флотация</b> e) <b>Измельчение</b>
25.	К методам деструктивной переработки отходов относятся <b>a) Пиролиз</b> b) Сепарация <b>c) Компостирование</b> d) Флотация e) Измельчение
26.	Номеру маркировки пластика 1 соответствует <b>a) ПЭТ</b> b) ПЭВП c) ПВХ d) ПЭНП e) ПП f) ПС g) Неидентифицируемый пластик
27.	Номеру маркировки пластика 7 соответствует a) ПЭТ b) ПЭВП c) ПВХ d) ПЭНП e) ПП f) ПС g) <b>Неидентифицируемый пластик</b>
28.	Открытое грядочное компостирование чаще всего длится a) 1 месяц b) 3 месяца c) 6 месяцев <b>d) 12 месяцев</b> e) 24 месяца
29.	Недостатки термического способа утилизации смешанных отходов

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Образование токсичных газовых выбросов</b></li> <li>b) Образование токсичных сточных вод</li> <li>c) Потребление энергоресурсов</li> <li>d) <b>Потеря вторичных материальных ресурсов</b></li> </ul>
30.	<p>Продукт анаэробного брожения органических составляющих отходов в ходе процессов биохимического разложения, накапливающийся в теле полигона, который может привести к самовозгоранию полигона – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>полигонный сингаз</b></li> <li>b. полигонный фильтрат</li> <li>c. полигонный отход</li> <li>d. полигонный очаг</li> </ul>
31.	<p>Возникающие в теле полигона газы и пары образуют собой влажную газовую смесь, основным составляющими которой являются</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>метан и диоксид углерода</b></li> <li>b. угарный газ и сероводород</li> <li>c. кислород и азот</li> <li>d. меркаптан</li> </ul>
32.	<p>В результате попадания в тело полигона атмосферных осадков (дождь, снег), а также образования воды в ходе анаэробного биохимического разложения органических отходов, образуется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. полигонный сингаз</li> <li>b. <b>полигонный фильтрат</b></li> <li>c. полигонный отход</li> <li>d. полигонный очаг</li> </ul>
33.	<p>Полигонный фильтрат имеет многокомпонентный химический состав, который на разных этапах жизненного цикла полигона</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <b>неодинаков</b></li> <li>b. одинаков</li> <li>c. стабилен</li> <li>d. нетоксичен</li> </ul>
34.	<p>После завершения срока эксплуатации полигоны подлежат технической и биологической</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. мелиорации</li> <li>b. <b>рекультивации</b></li> <li>c. консервации</li> <li>d. блокаде</li> </ul>
35.	<p>Нормативный срок эксплуатации полигона</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 5-10 лет</li> <li>b. <b>15-20 лет</b></li> <li>c. 25-30 лет</li> <li>d. 50-100 лет</li> </ul>
36.	<p>В настоящее время из воды добываются с экономической выгодой 4 элемента –</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Водород, кислород, азот, фосфор</li> <li>b. Углерод, фосфор, калий, натрий</li> <li>c. <b>Натрий, хлор, магний, бром</b></li> <li>d. Натрий, кальций, марганец, йод</li> </ul>
37.	<p>мелководная платформа, окаймляющая континенты и занимающая 7,5 % водной поверхности, на которой скапливается огромная масса осадочных пород и полезных ископаемых – это</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Берег</li> <li>b. <b>Осадочная порода</b></li> </ul>

	<p>c. Шельф</p> <p>d. Рельеф дна</p>
38.	<p>Использование и охрана природных ресурсов должны осуществляться на основе научно обоснованного прогнозирования потребности в ресурсах и максимально возможного предотвращения негативных последствий природопользования – это</p> <p>a. Правило прогнозирования</p> <p>b. Правило повышения интенсивности освоения природных ресурсов</p> <p>c. Правило множественного значения объектов и явлений природы</p> <p>d. Правило комплексности</p> <p>e. Правило региональное</p> <p>f. Правило косвенного использования и охраны</p> <p>g. Правило единства использования и охраны природы</p> <p>h. Правил приоритета охраны природы над ее использованием</p>
39.	<p>Использование природных ресурсов должно реализовываться комплексно, с соблюдением баланса в развитии разных отраслей народного хозяйства - это</p> <p>a. Правило прогнозирования</p> <p>b. Правило повышения интенсивности освоения природных ресурсов</p> <p>c. Правило множественного значения объектов и явлений природы</p> <p>d. Правило комплексности</p> <p>e. Правило региональное</p> <p>f. Правило косвенного использования и охраны</p> <p>g. Правило единства использования и охраны природы</p> <p>h. Правил приоритета охраны природы над ее использование</p>
40.	<p>При использовании природных ресурсов должен соблюдаться приоритет экологической безопасности над экономической выгодностью – это</p> <p>a. Правило прогнозирования</p> <p>b. Правило повышения интенсивности освоения природных ресурсов</p> <p>c. Правило множественного значения объектов и явлений природы</p> <p>d. Правило комплексности</p> <p>e. Правило региональное</p> <p>f. Правило косвенного использования и охраны</p> <p>g. Правило единства использования и охраны природы</p> <p>h. Правил приоритета охраны природы над ее использованием</p>

### 3.2. Кейс-задачи

ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку

Номер вопроса	Тестовый вопрос
Современные проблемы энергосбережения	
1	<p>Рассчитать удельное энергопотребление предприятия, если общее количество потребляемой энергии составляет 500 кВт\сут, а производительность 50 изделий\сут.</p> <p><b>Ответ 500\50 = 10 кВт\изделие</b></p>
2	<p>Предложить мероприятия по повышению энергоэффективности производства.</p> <p>Основные способы для экономии электроэнергии на предприятии:</p>

	<p>модернизация оборудования  регулирование режимов работы оборудования  улучшение качества электроэнергии  применение энергосберегающих технологий  уменьшение потерь электроэнергии в электроприемниках и системах электроснабжения</p>
<b>Современные проблемы ресурсосбережения</b>	
3	<p>На предприятии по производству пластиковых изделий с производительностью 1000 кг\сут готовой продукции образуется 75 кг\сут брака, из которого 65 кг направляется на переработку и 10 кг не подлежит вторичной переработке. Рассчитать процент рециклинга производственных отходов.  <b>Ответ <math>((75-65)\backslash 75)*100 = 13 ?</math></b></p>
4	<p>Предложить мероприятия по оптимизации ресурсопотребления предприятия.  <b>Основные способы для экономии ресурсов на предприятии:</b>  Применение замкнутого водооборота  Вторичное использование сырья  Утилизация побочных продуктов и отходов  Применение ресурсосберегающих технологий  уменьшение потерь сырья  Контроль и автоматизация производства  Работа с персоналом, обучение</p>

### 3.3. Расчетно-графическая работа

ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку

Расчетно-графическая работа выполняется по методическим указаниям «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ : методические указания для самостоятельной работы обучающихся ВГУИТ; Сост. Студеникина Л.Н.– Воронеж: ВГУИТ, 2021.

### 3.4 Вопросы к собеседованию (лабы)

ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку

1. Назовите принцип работы биогазовой установки
2. Алгоритм расчета биогазовой установки
3. Достоинства и недостатки технологии
4. Назовите принцип работы геотермальной ЭС
5. Алгоритм расчета геотермальной энергии
6. Достоинства и недостатки технологии
7. Что является вторичными энергоресурсами?
8. По какой формуле рассчитывается экономия от использования ВЭР?
9. Дайте определение термину рекуперация
10. Оборудование для рекуперативной переработки отходов

### 3.4 Вопросы к собеседованию (зачет)

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

1. ТЭК мира.
2. Страны-экспортеры нефти
3. Страны-импортеры нефти
4. Этапы освоения энергии
5. Энергетические ресурсы в промышленности.
6. Газовая промышленность
7. Нефтяная промышленность
8. Угольная промышленность
9. Проблемы истощения энергетических ресурсов.
10. Пути решения проблемы дефицита энергетических ресурсов.
11. Современные энергосберегающие технологии.
12. Бытовая экономия энергоресурсов
13. Современные технологии сбережения тепла и света
14. Двигатели с частными преобразователями
15. Традиционные типы ТЭС.
16. Теплоэлектростанции. Достоинства. Недостатки
17. Гидроэлектростанции. Достоинства. Недостатки
18. Атомные электростанции. Достоинства. Недостатки
19. Альтернативные источники энергии.
20. Солнечная энергетика.
21. Ветровая энергетика.
22. Геотермальная энергетика.
23. Водородное топливо
24. Биотопливо. Биогаз
25. Прогнозы потребления энергоресурсов до конца 21 века

ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку

26. Пути решения проблемы дефицита материальных ресурсов.
27. Материальные ресурсы в промышленности
28. Космические ресурсы
29. Ресурсы мирового океана
30. Охрана недр
31. Вторичное сырье
32. Современные ресурсосберегающие технологии.
33. Правила рационального природопользования
34. Рециклинг.
35. Рекуперация. Методы рекуперативной переработки отходов
36. Методы измельчения отходов
37. Методы укрупнения отходов
38. Методы сортировки отходов
39. Методы выделения компонентов отходов
40. Деструктивная переработка отходов

41. Термическая утилизация отходов
42. Сжигание, плазменная газификация отходов
43. Пиролиз отходов
44. Компостирование отходов
45. Полигонное захоронение отходов.
46. Недостатки полигонного захоронения.
47. Организация малоотходного производства.
48. Биопластик. Определение и виды.
49. Биоосновные и биоразлагаемые пластики
50. Стандарты на биопластик

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

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

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.