

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
декан естественно-
географического факультета


С.В. Жеглов
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные источники энергии

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки Нефтехимия

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Альтернативные источники энергии» является формирование у студентов компетенций в области изучения возможностей применения альтернативных источников энергии в системах энергоснабжения промышленных предприятий; систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии; возможностей применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина «Альтернативные источники энергии» относится к вариативной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- «Неорганическая химия»
- «Химия углеводородов нефти»
- «Органическая химия»

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Преддипломная практика».

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК –2	владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Технику безопасности в профессиональной сфере деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования	применять методы в профессиональной деятельности, формулировать рекомендации по предупреждению и устранению причин нарушений параметров	навыками применения методов теоретического исследования в профессиональной деятельности, навыками анализировать причины нарушений параметров
2.	ПК-8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия	использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	навыками использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Альтернативные источники энергии»					
Цель дисциплины		формирование у студентов компетенций в области изучения возможностей применения альтернативных источников энергии в системах энергоснабжения промышленных предприятий; систем преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию, использования энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической энергии; возможностей применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК –2	владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать Технику безопасности в профессиональной сфере деятельности и методы теоретического и экспериментального исследования Уметь применять методы в профессиональной деятельности, формулировать рекомендации по предупреждению и устранению причин нарушений параметров Владеть навыками применения методов теоретического исследования в профессиональной	Лекции, практические работы, рефераты	Индивидуальный устный и письменный отчет – опрос на практических занятиях, решение типовых задач, защита электронного реферата-презентации, тестирование, зачет	ПОРОГОВЫЙ Основные типы альтернативных источников энергии, принцип их работы ПОВЫШЕННЫЙ Основные перспективные области применения различных видов альтернативных источников энергии

		деятельности, навыками анализировать причины нарушений параметров			
ПК – 8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Знать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия. Уметь использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач. Владеть навыками использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Лекции, практические работы, рефераты	Индивидуальный устный и письменный отчет – опрос на практических занятиях, решение типовых задач, защита электронного реферата-презентации, тестирование, зачет	ПОРОГОВЫЙ фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач ПОВЫШЕННЫЙ способность использовать основные закономерности химической науки при решении конкретных производственных задач

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№ 8	№	№	№
		часов	часов	часов	часов
1	2	3	4	5	6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30	30	-	-	-
В том числе:					
Лекции (Л)	10	10			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	20	20			
Лабораторные работы (ЛР)					
2. Самостоятельная работа студента (всего)	42	42			
В том числе	-	-	-	-	-
<i>СРС в семестре:</i>					
Курсовая работа	КП				
	КР				
Другие виды СРС:	-	-	-	-	-
Подготовка к собеседованию	21	21			
Подготовка к типовым расчетам	21	21			
<i>СРС в период сессии</i>					
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3	3		
	экзамен (Э)				
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72	72		
	зач. ед.	2	2		

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
		3	4
8	1	Введение	Топливо-энергетический баланс РФ в начале 21 века. Оценки запасов ископаемого топлива. Перспективы развития атомной энергетики. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.
	2	Возможности использования энергии Солнца	Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли. Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ. Мировой опыт использования солнечной энергии. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Безмашинные преобразователи солнечной энергии. Фотоэлектрические преобразователи. Типы коллекторов. Принципы их действия и методы расчетов. Космические СЭС. Паротурбинные СЭС. Гелиостаты. Солнечные системы теплоснабжения. Солнечные теплоаккумуляторы. Солнечные электростанции.
	3	Использование энергии ветра	Ресурсы энергии ветра в регионах России. Мировой опыт в области ветроэнергетики. Типы ветроэнергетических установок. Конструкции ветродвигателей и ВЭС, зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса. Расчет идеального и реального ветряка. Режимы работы ветроэлектростанций. Работа ВЭС в энергосистеме. Перспективы развития ветроэнергетики в России.
	4	Геотермальная энергия	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. Геотермальные ресурсы РФ. Одноконтурные ГеоТЭС, проблемы сепарации пара. Двухконтурные ГеоТЭС на водяном паре, на низкикипящих рабочих телах. Модульные энергоблоки для ГеоТЭС. Геотермальное теплоснабжение. Экологические показатели геотермальных ТЭС.
	5	Использование энергии океана	Энергетические ресурсы океана. Принципиальные схемы установок по использованию энергии океана. Практическая невозможность ее освоения в паротурбинных и термоэлектрических установках.
	6	Биотопливо	Фотосинтез как естественный аккумулятор солнечной энергии. Топливная древесина, полевые культуры, отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители. Синтетическое жидкое топливо. Биосинтез (метановое брожение), использование биогаза очистных сооружений и городских свалок. Котельные установки для сжигания биотоплива.
	7	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение	Совершенствование процессов потребления и передачи энергии. Развитие систем аккумулирования энергии. Роль нормативно-правовых документов для энергосбережения. Закон РФ об энергосбережении. Понятие вторичных энергетических ресурсов. Способы использования и преобразования ВЭР. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Тепловые насосы.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	1	Введение	1	-	-			1 Собеседование
	2	Возможности использования энергии Солнца	1	-	4	8	13	2-4 Собеседование, типовые расчеты
	3	Использование энергии ветра	1	-	4	8	13	5-8 Собеседование, типовые расчеты
	4	Геотермальная энергия	1	-	2	5	8	9-10 Собеседование, типовые расчеты, реферат
	5	Использование энергии океана	1	-	2	5	8	11-12 Собеседование, типовые расчеты
	6	Биотопливо	3	-	4	8	15	13-16 Собеседование, типовые расчеты
	7	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение	2	-	4	8	14	17-18 Собеседование, типовые расчеты, реферат
		ИТОГО за семестр		10		20	42	72
	ИТОГО		10		20	42	72	

2.3. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

2.4. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1	Введение	Подготовка к индивидуальному собеседованию	-
	2	Возможности использования энергии Солнца	Подготовка к индивидуальному собеседованию, типовым расчетам	8
	3	Использование энергии ветра	Подготовка к индивидуальному собеседованию, типовым расчетам	8
	4	Геотермальная энергия	Подготовка к индивидуальному собеседованию, типовым расчетам, реферату	5
	5	Использование энергии океана	Подготовка к индивидуальному собеседованию, типовым расчетам	5
	6	Биотопливо	Подготовка к индивидуальному собеседованию, типовым расчетам	8
	7	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение	Подготовка к индивидуальному собеседованию, типовым расчетам, реферату	8
ИТОГО в семестре:				42
ИТОГО				42

3.2. График работы студента Семестр № 8

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Типовой расчет	Тр	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Реферат	Реф									+	+							+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. «Неисчерпаемая энергия. Книга 2 Ветроэнергетика», В. С. Кривцов, А. М. Олейников, А. И. Яковлев, Харьков "ХАИ" 2004
2. Безруких П.П. Ветроэнергетика. (Справочное и методическое пособие). Москва, ИД «ЭНЕРГИЯ», 2010.
3. Орлова Н. С. Ветроэнергетические ресурсы Калининградской области и возможности их рационального использования. - Автореферат канд. дисс. - Калининград: КГУ, 1996.

3.3.1.Рефераты

- 1.Охлаждение воздуха и опреснение воды при помощи солнечной энергии.
- 2.Солнечные пруды.
- 3.Двухконтурные геотермальные электростанции.
- 4.Биологическое, химическое и механическое аккумулирование энергии.
5. Ветропарки в составе энергосистем.
- 6.Производство механической работы с помощью энергии ветра.
- 7.Ледниковые электростанции.
- 8.Усиление приливов.
- 9.Гидроаккумулирующие станции.
- 10.Фотосинтез.
- 11.Солнечная энергия.
- 12.Ветровая энергия
- 13.Биотопливо

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Р.С. Соколов. Химическая технология. М.Владос, 2000. В 2-х томах. 368 с.,	1-7	8	15	
2.	К. В. Алтухов, И. П. Мухленов, Е. С. Тумаркина. -Химическая технология М.Просвещение, 1985. - 304 с.	1-2	8	8	
3.	Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53687 . — Загл. с экрана.	1-7	8	ЭБС	

4.	Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 272 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/79331 . — Загл. с экрана.	1-7	8	ЭБС	
----	--	-----	---	-----	--

5.2. Дополнительная литература

№	Наименование Авторы, год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	5	6	7	8
1	Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/37357 . — Загл. с экрана.	1-7	8	ЭБС	
2	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учеб. / И.М. Кузнецова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45973 . — Загл. с экрана.	1-7	8	ЭБС	
3	Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98234 . — Загл. с экрана.	1-7	8	ЭБС	
4	Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Г. Ахметов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 688 с.	1-7	8	ЭБС	

	— Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92998 . — Загл. с экрана.				
5	Химическая технология неорганических веществ. Книга 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Г. Ахметов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 536 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/89935 . — Загл. с экрана.	1-7	8	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. ГОСТ Р 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
2. ГОСТ Р 51595-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
3. ГОСТ Р 51596-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Методы испытаний. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
4. ГОСТ Р 51237-98. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Термины и определения. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999.
5. ГОСТ Р 51997-2002. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Общие технические требования. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.
6. ВСН 52-86. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования. - М.: Госгражданстрой, 1988.
7. ВСН 56-87. Геотермальное теплоснабжение жилых и общественных зданий и сооружений. Нормы проектирования. - М.: Стройиздат, 1989.
8. РД 34.20.115-89. Методические указания по расчету и проектированию систем солнечного теплоснабжения. - М.: СПО Союзтехэнерго, 1990.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: www.chemnet.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.chemport.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
3. <http://www.ximuk.ru/> [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: www.ximuk.ru, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс] : Портал химиков-аналитиков – Режим доступа: ANCHEM.RU, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

5. [ABC Chemistry](http://abc-chemistry.org/index.html) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
6. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию - отсутствуют

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач

	по алгоритму и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Новые информационные технологии в образовании:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Professional Russian	47628906
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузеризображений Fast Stone ImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридерFoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузерDjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемое ПО

11. Иные сведения

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение	ОПК –2 ПК-8	Зачет
2.	Возможности использования энергии Солнца		
3.	Использование энергии ветра		
4.	Геотермальная энергия		
5.	Использование энергии океана		
6.	Биотопливо		
7.	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК –2	владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и	знать	
		1 Технику безопасности в профессиональной сфере деятельности	ОПК–2 3-1
		2 Методы теоретического исследования	ОПК–2 3-2

	исследования химических веществ и реакций	З Экспериментального исследования	ОПК–2 З-3
		уметь	
		1 применять методы в профессиональной деятельности, формулировать рекомендации по предупреждению и устранению причин нарушений параметров	ОПК–2 У-1
		владеть	
		1 навыками применения методов теоретического исследования в профессиональной деятельности, навыками анализировать причины нарушений параметров	ОПК–2 В-1
ПК –8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	знать	ПК–8 З
		основные закономерности химической науки	ПК–8 З-1
		фундаментальные химические понятия	ПК–8 З-2
		уметь	ПК–8 У
		использовать основные закономерности химической науки при решении конкретных производственных задач	ПК–8 У-1
		использовать фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	ПК–8 У-2
		владеть	ПК–8 В
		навыками использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	ПК–8 В-1
навыками использовать фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	ПК–8 В-2		

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Топливо-энергетический баланс РФ в начале 21 века.	ОПК-2 3-1, 3-2, У-1, В-1
2	Оценки запасов ископаемого топлива.	ОПК-2 3-1, 3-2, 3-3, У-1
3	Перспективы развития атомной энергетики.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
4	Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
5	Традиционные и нетрадиционные источники энергии.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
6	Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
7	Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли.	ОПК-2 3-1, 3-2, 3-3, У-1, В-1
8	Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли.	ОПК-2 3-1, У-1, ПК-8 В-1
9	Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ.	ОПК-2 3-2, У-2, ПК-8 В-1
10	Мировой опыт использования солнечной энергии. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.	ОПК-2 3-3, У-1, ПК-8 В-1
11	Безмашинные преобразователи солнечной энергии.	ОПК-2 3-2, У-2, ПК-8 В-1
12	Фотоэлектрические преобразователи.	ОПК-2 3-1, У-1, ПК-8 В-1
13	Типы коллекторов. Принципы их действия и методы расчетов.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 3-1
14	Космические СЭС.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 У-1
15	Паротурбинные СЭС.	ОПК-2 3-1, 3-2, ПК-8 В-1
16	Гелиостаты.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 У-1
17	Солнечные системы теплоснабжения.	ОПК-2 3-2, 3-1, ПК-8 В-1
18	Солнечные теплоаккумуляторы.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
19	Солнечные электростанции.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1

20	Ресурсы энергии ветра в регионах России.	ОПК-2 3-1, 3-2, 3-3, У-1,
21	Мировой опыт в области ветроэнергетики.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
22	Типы ветроэнергетических установок.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
23	Конструкции ветродвигателей и ВЭС, зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
24	Расчет идеального и реального ветряка. Режимы работы ветроэлектростанций.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
25	Работа ВЭС в энергосистеме. Перспективы развития ветроэнергетики в России.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
26	Тепловой режим земной коры.	ОПК-2 3-1, ПК-8 У-1
27	Источники геотермального тепла.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
28	Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
29	Геотермальные ресурсы РФ.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
30	Одноконтурные ГеоТЭС, проблемы сепарации пара.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
31	Двухконтурные ГеоТЭС на водяном паре, на низкокипящих рабочих телах.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
32	Модульные энергоблоки для ГеоТЭС.	ОПК-2 3-2, У-2, ПК-8 3- 1
33	Геотермальное теплоснабжение.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
34	Экологические показатели геотермальных ТЭС.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 У-1
35	Энергетические ресурсы океана.	ОПК-2 3-1, 3-2, 3-3, У-1,
36	Принципиальные схемы установок по использованию энергии океана. Практическая невозможность ее освоения в паротурбинных и термоэлектрических установках.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
37	Фотосинтез как естественный аккумулятор солнечной энергии.	ОПК-2 3-1, 3-2, 3-3, У-1
38	Топливная древесина, полевые культуры, отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 3- 1
39	Синтетическое жидкое топливо.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
40	Биосинтез (метановое брожение), использование биогаза очистных сооружений и городских свалок.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
41	Котельные установки для сжигания биотоплива.	ОПК-2 3-2, У-1, ПК-8 В-1
42	Совершенствование процессов потребления и передачи энергии.	ОПК-2 3-1, 3-2, 3-3, У-1, В-1

43	Развитие систем аккумулирования энергии.	ОПК–2 З-1, У-2, ПК-8 У-1
44	Роль нормативно-правовых документов для энергосбережения.	ОПК–2 З-2, У-1, ПК-8 В-1
45	Закон РФ об энергосбережении.	ОПК–2 З-1, У-1, ПК-8 В-1
46	Понятие вторичных энергетических ресурсов.	ОПК–2 З-2, У-1, ПК-8 В-1
47	Способы использования и преобразования ВЭР.	ОПК–2 З-2, У-1, ПК-8 В-1
48	Отходы производства и сельскохозяйственные отходы	ОПК–2 У-1, ПК-8 В-2
49	способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии.	ОПК–2 У-1, ПК-8 В-1
50	Использование вторичных энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.	ОПК–2 У-1, ПК-8 В-2
51	Тепловые насосы.	ОПК–2 З-1, У-1, ПК-8 В-2

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания

только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.