


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

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИННОВАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки Управление инновационной деятельностью

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный срок освоения 4 года

Факультет физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями изучения учебной дисциплины «Инновационные основы энергосбережения» являются овладение студентами основными понятиями, проблемами истощения природных ресурсов, повышение эффективности технологических процессов и производственного оборудования, включая альтернативные источники энергии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Учебная дисциплина «Инновационные основы энергосбережения» относится к Блока 1, циклу Б.1.В. ДВ.14 . Обязательные дисциплины (вариативная часть).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Физика

Математика

Электротехника и электроника

Инженерная графика

Промышленные технологии и инновации

Управление инновационной деятельностью

Метрология, стандартизация и сертификация

Теоретическая инноватика

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

Основы математического моделирования технических процессов

Статистическая физика

Управление рисками в инновационной деятельности

Системный анализ и принятие решений

Алгоритмы решения нестандартных задач

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

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

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-4	Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	Характеристики и свойства изучаемых объектов Ограничения изучаемых технологических процессов и промышленного оборудования	Сформулировать цель исследования и выбирать методы решения Обосновать выбор метода решения прикладных задач	Навыками систематизации изучаемых методов. Методами получения и сбора информации, необходимой в области информационных технологий и инновационного развития
2.	ОПК-5	Способностью использовать правила техники безопасности производственной санитарии пожарной безопасности и нормы охраны труда	алгоритмов и решения прикладных задач современной физики, инновационных технологий	Понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат физики, химии и биологии	Практическими навыками решения прикладных задач, в том числе и с использованием современных инновационных подходов к энергосбережению Навыками организации исследования физических процессов математическим моделированием.
3.	ПК-7	способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов	Методы математического и физического моделирования, используемые при исследовании	Обосновать выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной физики и инноватики	Современным математическим языком приемами оценки погрешностей

2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Инновационные основы энергосбережения	

Цель дисциплины	Целями изучения учебной дисциплины «Инновационные основы энергосбережения» являются овладение студентами основными понятиями, методами инновационных методов решений задач энергосбережения, интерпретации результатов исследований				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-4	Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	Знать: характеристики и свойства изучаемых объектов; Ограничения изучаемых объектов энергосбережения Уметь: формулировать цель исследования и выбирать методы решения; обосновать выбор метода решения прикладных задач энергосбережения. Владеть: навыками систематизации изучаемых методов; методами сбора и получения информации, необходимой в области инновационных технологий и математической физики	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения инновационных подходов к энергосбережению.	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен	Пороговый: знать фундаментальные основы, подходы и методы энергосбережения. Повышенный: Уметь интегрировать имеющиеся знания и применять полученные знания при решении прикладных задач.
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК5	Способностью использовать правила техники безопасности производственной санитарии пожарной безопасности	Знать: алгоритмы и решения прикладных задач современной физики и математики для инновационного энергосбережения	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения прикладных пакетов	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы	Пороговый: Знать алгоритмы и решения прикладных задач инновационного энергосбережения .

	сти и нормы охраны труда	<p>ния.</p> <p>Уметь: понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат вычислительной математики.</p> <p>Владеть: практическими навыками решения задач современной физики и технологии для инновационного энергосбережения, в том числе и с использованием современных математических пакетов.</p> <p>Навыками организации исследования физических процессов инновационного энергосбережения.</p>	программ.	работы, проектные работы, зачет	<p>Уметь проводить сравнительный анализ различных методов приближения. Повышенный: Владеть основными навыками систематизации изучаемых методов и выбором оптимальных решений.</p>
ПК-7	способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов	<p>Знать: методы моделирования, используемые при исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности</p> <p>Уметь: обосновать выбор необходимых решений прикладных задач современного инновационного энергосбережения.</p> <p>Владеть: современным математическим языком приемами оценки погрешностей</p>	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения прикладных пакетов программ.	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, зачет	<p>Пороговый: Понимание основных факторов, концепций, принципов теории и их связь с прикладными задачами инновационного энергосбережения. Навыками организации исследования физ. процессов физико-математическими методами;</p> <p>Повышенный: построение, исследование и применения методов решения задач инновационного энергосбережения, состав-</p>

					ляющих теоретический фундамент для описания и разработки моделей объек- тов различной физической природы Методами анализа резуль- татов исследований.
--	--	--	--	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			7 часов
1		2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		54	54
В том числе:		-	-
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Контрольная работа		6	6
Самостоятельная работа студента (всего)		54	54
В том числе		-	-
<i>СРС в семестре:</i>		54	54
Курсовая работа	КП	-	-
	КР	-	-
Другие виды СРС:		-	-
Выполнение индивидуальных расчетных заданий		12	12
Подготовка отчета по индивидуальным расчетным заданиям		3	3
Решение задач		18	18
Подготовка и выполнение проектной работы		6	6
Подготовка к тестированию знаний фактического материала		9	9
Работа с конспектами		6	6
<i>СРС в период сессии</i>		36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен (Экз),	Зач.	Зач.
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	108	108
	зач. ед.	3	3

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
7	1	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	Ядерное топливо, термоядерный синтез, аннигиляционные процессы, нефть, газ, уголь.
	2	Мероприятия по стимулированию работ в сфере энергосбережения	Составление и анализ энергобалансов структурных подразделений, создание рабочих групп специалистов, внешний энергетический аудит, тарифная политика, меры морального и материального поощрения по энергосбережению, повышение качества проектных работ, формирование патентно-информационных источников по энергосбережению, законодательная активность.

	3	Классификация потерь энергии в промышленности	Неэффективное использование энергии процессов горения, ректификация, потери топлива и сырья в низкотемпературных процессах переработки. Потери в ЖКХ.
	4	Энергосбережение в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте и ЖКХ Теплоизоляция помещений Оптимизация освещения Измерение потерь энергии. Рекуперация энергии	Повышение КПД сжигаемого топлива, оптимизация освещения, теплоизоляция зданий и помещений, рекуперация энергии и переработка вторичных сырьевых ресурсов. Способы теплоизоляции помещений. Методы оптимизации освещения. Системы контроля потерь энергии. Принципы и системы рекуперация энергии
	5	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	Ядерное топливо, термоядерный синтез, аннигиляционные процессы, нефть, газ, уголь.
	6	Мероприятия по стимулированию работ в сфере энергосбережения	Составление и анализ энергобалансов структурных подразделений, создание рабочих групп специалистов, внешний энергетический аудит, тарифная политика, меры морального и материального поощрения по энергосбережению, повышение качества проектных работ, формирование патентно-информационных источников по энергосбережению, законодательная активность.

2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), 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
7	1	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	1	4	-	5	10	Проверка решений задач (2 неделя)
	2	Мероприятия по стимулированию работ в сфере энергосбережения	4	8		12	24	Тестирование (4 неделя), Проверка индивидуальных расчетных заданий (5 неделя) Отчет по подготовке проектной работы (7 неделя)
	3	Классификация потерь энергии в про-	2	6	-	8	16	Проверка решений задач (8 неделя)

		мышленности.						тестирование (9 неделя),
	4	Энергосбережение в промышленности, сельском хозяйстве, транспорте и ЖКХ.	4	8	-	12	24	Проверка индивидуальных расчетных заданий (13 неделя)
	5	Теплоизоляция помещений. Оптимизация освещения.	4	4	-	6	14	Тестирование (15 неделя), проверка решений задач (16 неделя)
	6	Измерение потерь энергии. Рекуперация энергии.	3	6	-	11	20	Проверка отчетов индивидуальных расчетных заданий (17 неделя) Отчет по проектной работе (18 неделя)
		По пунктам 1-6	18	36	-	54	108	зачет
		ИТОГО за семестр	18	36	-	54	108	Зачет
		ИТОГО	18	36		54	108	Зачет

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
7	1.	Приборы в энергосбережении и их назначение	Изучение пирометров, термопарных элементов, люксометров и тепловых датчиков.	6
	2.	Типы рекуперации энергии	Системы тепловых регистрирующих приборов.	6
	3	Материалы в системе рекуперации	Теплоизолирующие свойства материалов в системе рекуперации	6
	4.	Структура регистрирующей аппаратуры и проблемы техники и	Моделирование тепловых источников и явлений переноса тепловой энергии	6
	5	Технологии энергосбере-	Технологические методы энергосбере-	6

	жения	режения	
6.	Оптимизация освещения рабочих и жилых помещений	Методы и средства регистрации и расчета освещенности помещений	6
Итого за семестр			36

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
4	1.	Общие сведения о энергосбережении Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	Решение задач Подготовка к тестированию знаний фактического материала. Работа с конспектами	2 2 1
	2.	Модели объектов энергосбережения и регистраторов потоков энергии	Выполнение индивидуальных расчетных заданий Подготовка к выполнению проектной работы Решение задач Работа с конспектами	1 1 2 2
	3.	Мероприятия по стимулированию работ в сфере энергосбережения Классификация потерь энергии в промышленности	Подготовка к лабораторной работе Защита лабораторной работы Изучение литературы к микроисследованию Проведение микроисследования Подготовка отчета по микроисследованию Работа с конспектами по разделу Подготовка к зачету	2 1 1 2 2 1 2
	4.	Теплоизоляция помещений Оптимизация освещения Измерение потерь энергии	Подготовка к лабораторной работе Защита лабораторной работы Изучение литературы к мик-	2 1

			роисследованию	1
			Поведение микроисследования	2
			Подготовка отчета по микроисследованию	2
			Работа с конспектами по разделу	1
			Подготовка к зачету	2
	5.	Мероприятия по стимулированию работ в сфере энергосбережения Классификация потерь энергии в промышленности	Подготовка к лабораторной работе	2
			Защита лабораторной работы	1
			Изучение литературы к микро исследованию	1
			Проведение микроисследования	2
			Подготовка отчета по микроисследованию	2
			Работа с конспектами по разделу	1
			Подготовка к зачету	1
	6.	Теплоизоляция помещений Оптимизация освещения Измерение потерь энергии	Подготовка к лабораторной работе	2
			Защита лабораторной работы	1
			Изучение литературы к микроисследованию	1
			Проведение микроисследования	2
			Подготовка отчета по микроисследованию	2
			Работа с конспектами по разделу	1
			Подготовка к зачету	2
		По пунктам 1- 6	Подготовка к зачету	54
ИТОГО в семестре:				54
ИТОГО				54

3.2. График работы студента. Семестр № 7

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Собеседование	С	С																		
Отчет по подготовке проектной работы	ОтППР								От-ППР											

Отчет по проектной работе	ОтПР																		ОтПР	
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк				ТСк				ТСк							ТСп				
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ			ИДЗ				ИДЗ										ИДЗ		
Выполнение индивидуальных расчетных работ	ИРР					ИРР								ИРР						
Отчет по индивидуальной расчетной работе	ОИРР																ОИРР			
Контрольный просмотр работ	КПР											КПР								

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

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств (см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине.

Рейтинговая система не используется.

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	Моос Е.Н., Томсон А.Л. Управление в проектно-ориентированных организациях. - Рязань. 2009	1 - 6	7	10	
2	Моос Е.Н., Соломин Ю.М. Введение в инно-	1 - 6		10	

	ваационное управление энергосбережением и альтернативная энергетика. – Рязань. 2009		
--	---	--	--

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
	2	3	4	5	6
1	Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. – М.: 2010	1-6	7	10	

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

<http://www.knigafund.ru/> - Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»

<http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система

Колесник Ю. Н. [и др.] Внедрение программного комплекса АНТЭР-ТЕПЛО для решения вопросов энергосбережения // Энергоэффективность. - 2004. - №8.

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

URL: http://www.uchites.ru/chislennye_metody_posobie Учебное пособие Лаконичное описание численных методов решения задач из различных областей математики и физики. Приводятся примеры решения этих задач.

URL: <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

<http://model.exponenta.ru> - моделировании и исследовании: систем, объектов, технических процессов и физических явлений

<http://technomag.edu.ru/rub/233644/index.html> - Электронное научно-техническое издание «Наука и образование», раздел «Энергия и тепловые машины»

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: *без специальных требований.*

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: *без специальных требований.*

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *без специальных требований.*

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

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. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Лабораторные работы	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 лабораторных работ, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), решение расчетно-графических заданий, подготовка микропроекта, решений задач и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

К новым информационным технологиям в образовании относятся:

- применение средств мультимедиа в образовательном процессе (например, презентации, видео);
- доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса (например, конспекты лекций размещены в Интернет в свободном доступе, видео-курсы лекций, семинаров);
- возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;

- внедрение системы дистанционного образования (например, трансляция лекций через Интернет в online).

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. Операционная система WindowsPro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. АнтивирусKaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip(свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer(свободно распространяемое ПО);
6. PDFридерFoxitReader(свободно распространяемое ПО);
7. PDFпринтер doPdf(свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLCmediaplayer(свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn(свободно распространяемое ПО);
10. DJVУбраузерDjVuBrowserPlug-in(свободно распространяемое ПО);

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	1. Предпосылки развития солнечной энергетики. 2. Принцип действия фотоэлектрического преобразователя солнечной энергии. 3. Основные варианты фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии. 4. Современное состояние фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии 5. Применение ФЭП в космическом пространстве 6. Методы контроля характеристик ФЭП. 7. Технология изготовления ФЭП 8. Принципы построения энергетических систем на основе ФЭП	ОПК-4 ОПК-5 ПК-7	Зачет 7 семестр

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-4	Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	знать	
		З1 характеристики и свойства изучаемых объектов; Ограничения изучаемых объектов энергосбережения	ОПК4 З1
		уметь	
		У1 формулировать цель исследования и выбирать методы решения; обосновать выбор метода решения прикладных задач энергосбережения	ОПК4 У1
		владеть	
		В1 навыками систематизации изучаемых методов; методами сбора и получения информации, необходимой в области инновационных технологий и математической физики	ОПК4 В1
ОПК-5	Способностью использовать правила техники безопасности производственной санитарии пожарной безопасности и нормы охраны труда	знать	
		З1 алгоритмы и решения прикладных задач современной физики и математики для инновационного энергосбережения.	ОПК5 З1
		Уметь	
		У1 понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат вычислительной математики.	ОПК5 У1
		владеть	
		В1 практическими навыками решения задач современной физики и технологии для инновационного энергосбережения, в том числе и с использованием современных математических пакетов. Навыками организации исследования физических процессов инновационного энергосбережения	ОПК5 В1
ПК-7	способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов	знать	
		З1 методы моделирования, используемые при исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности	ПК7 З1
		Уметь	
		У1 обосновать выбор необходимых решений прикладных задач современного инновационного энергосбережения	ПК7 У1
		владеть	

		В1 навыками применения методов поиска и анализа научно-технической и нормативной информации для обеспечения процессов изготовления и исследования фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии	ПК7 В1
--	--	--	--------

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (лабораторные работы 7 семестр)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Охарактеризуйте спектр солнечного излучения.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
2	Какое влияние оказывает земная атмосфера на солнечное излучение?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
3	Назовите основные требования к полупроводниковым материалам для ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
4	Принципы работы ФЭП с р-п- переходом.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
5	Что называется высотой барьера?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
6	В чем отличие идеального ФЭП от реального?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
7	Какое влияние оказывает сопротивление контактов на КПД ФЭП?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
8	Изобразите схему замещения реального ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
9	Назовите причины снижения КПД ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
10	Как влияют дефекты с глубокими уровнями на емкость ФЭП?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
11	Какие параметры ФЭП можно определить из вольт- фарадной характеристики?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ППК7 31, У1, В1
12	Какие параметры ФЭП можно определить из вольт- амперной характеристики?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
13	Какие достоинства имеют ФЭП на аморфном кремнии?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
14	Назовите недостатки ФЭП на аморфном кремнии.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
15	Какую роль играет антиотражающее покрытие?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
16	Назовите основные требования к технологии производства ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ППК7 31, У1, В1
17	Сформулируйте основные принципы метода гидрохимического осаждения.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
18	В чем состоит метод коллоидного синтеза квантовых точек?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
19	Какие технологии используются при изготовлении ФЭП?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗА-
ЧЕТ 7 СЕМЕСТР)

№	*Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Охарактеризуйте спектр солнечного излучения.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
2	Какое влияние оказывает земная атмосфера на солнечное излучение?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
3	Назовите основные требования к полупроводниковым материалам для ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
4	Принципы работы ФЭП с р-п- переходом.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
5	Что называется высотой барьера?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
6	В чем отличие идеального ФЭП от реального?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
7	Какое влияние оказывает сопротивление контактов на КПД ФЭП?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
8	Изобразите схему замещения реального ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
9	Назовите причины снижения КПД ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
10	Как влияют дефекты с глубокими уровнями на емкость ФЭП?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
11	Какие параметры ФЭП можно определить из вольт- фарадной характеристики?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
12	Какие параметры ФЭП можно определить из вольт- амперной характеристики?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
13	Какие достоинства имеют ФЭП на аморфном кремнии?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
14	Назовите недостатки ФЭП на аморфном кремнии.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
15	Какую роль играет антиотражающее покрытие?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
16	Назовите основные требования к технологии производства ФЭП.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
17	Сформулируйте основные принципы метода гидрохимического осаждения.	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
18	В чем состоит метод коллоидного синтеза квантовых точек?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1
19	Какие технологии используются при изготовлении ФЭП?	ОПК4 31, У1, В1 ОПК5 31, У1, В1 ПК7 31, У1, В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

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

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому 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.

«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.