

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна"
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ
 П.В.Луканин
 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06
 (индекс дисциплины)

Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии

(Наименование дисциплины)

Кафедра **24**
 Код

Промышленной теплоэнергетики

(Наименование кафедры)

Направление подготовки:

13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль подготовки:

Тепломассообменные процессы и установки

Уровень образования:

Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного плана		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		108
	Аудиторные занятия	42		14
	Лекции	14		6
	Лабораторные занятия	0		0
	Практические занятия	28		8
	Самостоятельная работа	30		85
	Промежуточная аттестация	36		9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2		3
	Зачёт			
	Контрольная работа			3
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		3
Семестр		2		3

Санкт-Петербург
 2018


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования


по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

На основании учебных планов № м130401-1, zm 130401

Кафедра-разработчик: Промышленной теплоэнергетики
(наименование кафедры)
Заведующий кафедрой:  Сморозин С.Н.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Промышленной теплоэнергетики
(наименование кафедры)
Заведующий кафедрой:  Сморозин С.Н.
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел:  Смирнова В.Г.
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

- подготовка специалистов к пониманию проблем энерго- и ресурсосбережения и проведению работ по рациональному использованию энергетических и материальных ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности;
- приобретение специальных знаний и формирование компетенций в области энергоаудита, энергетической эффективности и энергосбережения на промышленных предприятиях и объектах жилищно-коммунального хозяйства.

1.3. Задачи дисциплины

- Овладение знаниями в области энергосбережения, усвоение принципов и методов энергосбережения, привитие навыков оценки энергетической эффективности оборудования, технологических установок и производств в области энергосберегающих мероприятий и энергосберегающего оборудования;
- ознакомление с альтернативными возобновляемыми источниками энергии;
- оценка перспектив и особенностей развития теплоэнергетики, теплотехники на основе возобновляемых источников энергии.

1.4. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
ОК-3	способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	2
Планируемые результаты обучения Знать: правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ; Уметь: оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; Владеть: проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий		
ПК-5	способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах	2

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: проблемы и задачи энерго-и ресурсосбережения; передовые методы передачи и потребления энергии и энергосберегающее оборудование; методы проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов; типовые энергосберегающие мероприятия в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии</p> <p>Уметь: оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий</p> <p>Владеть: методиками составления и углубленного анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, промышленных предприятий и коммунальных потребителей</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Основы научных исследований в области теплоэнергетики – ОК-3
- Эволюция развития парогенерирующего оборудования – ПК-5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Энергосбережение на производстве			
Тема 1. Актуальность энерго- и ресурсосбережения	8		12
Состояние с производством и потреблением топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в мире и в России. Состояние энергетики страны. Проблема повышения эффективности использования ТЭР в стране и основные направления ее решения. Потенциал сбережения тепловой и электрической энергии в отдельных отраслях хозяйственной деятельности в России. Энерго- и ресурсосбережение и проблемы экологии.			
Тема 2. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	8		12
Термодинамические показатели оценки энергетической эффективности и особенности их применения в теплотехнике и теплотехнологиях. Коэффициент полезного действия, коэффициент эффективности агрегата или установки. Экономические показатели энергетической эффективности. Балансовые соотношения для анализа энергосбережения. Тепловые и материальные балансы промышленного предприятия. Эксергетический баланс теплотехнологических установок.			
Тема 3. Эффективность энергосбережения в теплотехнике и теплотехнологиях	8		12
Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях. Использование тепла готового продукта. Эффективность энергосбережения в энергоемких отраслях промышленности (на примере доменного производства, металлургических печей). Эффективность использования энергии при производстве строительных материалов (на примере производства цемента). Типовые энергосберегающие мероприятия в ЦБП (на примере сушильных, выпарных установок, известерегенерационных печей и СРК)			
Текущий контроль 1. Устный опрос	2		2

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 2. Основы энергоаудита.			
Тема 4. Проблемы энергосбережения на объектах ЖКХ	10		12
Отличие энергосберегающих мероприятий и проектов в промышленности и ЖКХ. Организация учета топлива, тепловой и электрической энергии, воды и сжатого воздуха. Использование средств учета и регулирования расхода энергоресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве. Приборы учета холодной и горячей воды. Приборы учета тепловой энергии. Приборы для учета отпускаемой тепловой энергии. Приборы регулирования для систем отопления и горячего водоснабжения. Учет природного газа. Приборы учета электрической энергии. Системы учета энергоресурсов			
Тема 5. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики	10		12
Методика и организация проведения энергоаудита. Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по аудиту. Энергетический паспорт промышленных предприятий и объектов ЖКХ. Методика и организация проведения энергоаудита. Виды энергоаудита. Энергообследование первого и второго уровня. Цели и задачи энергоаудита. Инструментальное обследование. Система энергоснабжения предприятия			
Текущий контроль 2. Устный опрос	2		2
Учебный модуль 3. Энергосберегающие технологии будущего			
Тема 6. Проблемы энерго- и ресурсосбережения при использовании ВЭР	5		12
Понятие о безотходной технологии, пути повышения безотходности производства, безотходная технология и энергосбережение. Реализация новых теплотехнологических процессов на базе энергосберегающих тепловых схем и источников энергии. Энергоиспользование и вторичные энергоресурсы (ВЭР). Источники, потенциал и основные направления использования ВЭР.			
Тема 7. Проблемы энергосбережения при использовании нетрадиционных источников энергии	5		11
Солнечная энергетика. Преобразование солнечной энергии. Аккумулирование тепла. Ветроэнергетика. Резервы и принципы преобразования ветровой энергии. Энергия волн, приливов и течений. Биоэнергетика. Геотермальная энергетика.			
Текущий контроль 3. Реферат	14		12
Промежуточная аттестация по дисциплине экзамен	36		9
ВСЕГО:	108		108

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	2	2			3	0,5
2.	2	2			3	0,5
3.	2	2			3	1
4.	2	2			3	1
5.	2	2			3	1
6.	2	2			3	1
7.	2	2			3	1
ВСЕГО:		14				6

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	Ограниченность ископаемых топлив и	2	2			3	0,5

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	минералов.						
1.	Загрязнение окружающей среды. Парниковые газы. Киотский протокол.	2	2			3	0,5
2.	Коэффициент полезного действия, коэффициент эффективности агрегата.	2	2			3	0,5
2.	Тепловые и материальные балансы промышленного предприятия.	2	2			3	1
3.	Энергосбережение в энергоемких отраслях промышленности.	2	2			3	0,5
3.	Типовые энергосберегающие мероприятия в ЦБП.	2	2			3	0,5
4.	Отличие энергосберегающих мероприятий в промышленности и ЖКХ.	2	2			3	0,5
4.	Средства измерений параметров тепловых и электрических систем, расхода жидкостей и др.	2	2			3	0,5
5.	Методика и организация проведения энергоаудита. Виды энергоаудита, его основные этапы.	2	2			3	1
5.	Энергетический паспорт промышленных предприятий и объектов ЖКХ.	2	2			3	0,5
6.	Понятие о безотходной технологии, пути повышения безотходности производства.	2	2			3	0,5
6.	Основные направления использования ВЭР.	2	2			3	0,5
7.	Солнечная энергетика. Аккумулирование тепла. Ветроэнергетика. Преобразование энергии ветра.	2	2			3	0,5
7.	Энергия волн, приливов и течений. Биоэнергетика. Геотермальная энергетика.	2	2			3	0,5
ВСЕГО:			28				8

3.3. Лабораторные занятия Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных	Форма контроля	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
----------------	----------------	----------------	-----------------------	------------------

модулей, по которым проводится контроль	знаний	Семестр	Кол-во	Семестр	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Устный опрос	2	2			2	
3	Реферат	2	1			2	

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	6			2	36
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	2	10			2	37
Написание реферата	2	14			2	12
Подготовка к экзаменам	2	36			2	9
	ВСЕГО:					94

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с

IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/34743>

2. Казаков, В.Г. Эксергетические методы оценки эффективности теплотехнологических установок [Текст] : учеб. пособие / В.Г. Казаков, П.В. Луканин, О.С. Смирнова; Гриф УМО; СПбГТУРП, каф. пром. теплоэнергетики. – СПб, 2013. – 93 с. Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий ВШТЭ <http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/2.pdf>

б) дополнительная учебная литература

3. Стрельников Н.А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебник/ Стрельников Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 174 с IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/47729>

4. Белоусов, В.Н. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве [Текст] : учеб. пособие / В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, В.Ю. Лакомкин; СПбГТУРП, каф. пром. теплоэнергетики. – СПб, 2014. – 99 с. Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий ВШТЭ <http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf>

5. Ушаков В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я., Харлов Н.Н., Чубик П.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 283 с IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/55203>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Белоусов, В.Н. Системы и узлы учета расхода энергоресурсов [Текст] : учеб. пособие / В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, В.Ю. Лакомкин; СПбГТУРП, каф. пром. теплоэнергетики. – СПб, 2014. – 20 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях:
<http://www.gturp.spb.ru/fkl/fpe/kaf/pte/lakomkin/energysave.htm>
2. Портал по энергосбережению:
<http://www.energsovet.ru/stat.php>
3. Биоэнергетика: <http://www.btgworld.com/index.php?id=147&rid=33&r=references>
4. Волновая энергетика:
http://www.wavegen.co.uk/about_wave_energy_info_schools_wave_whistles.htm
5. Перевод цементных печей на энергосберегающие технологии:
<http://www.nii-cement.ru/suh.htm>

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

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные, раздаточные материалы, презентации

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму, изучение теоретических материалов курса.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими. Написание реферата. При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты курса и рекомендуемую литературу.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-3 (1)	демонстрирует знание правовых, технических, экономических, экологических основ энергосбережения (ресурсосбережения), основных балансовых соотношений для анализа энергопотребления, основных критериев энергосбережения, типовых энергосберегающих мероприятий в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ; способен оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность демонстрирует владение методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий	Устный опрос, тетирование	Перечень вопросов к экзамену(43 вопроса) Тестовые задания (5 вариантов по 15 вопросов в каждом)
ПК-5 (2)	демонстрирует знание проблем и задач энерго-и ресурсосбережения; передовых методов передачи и потребления энергии и энергосберегающего оборудования; методов проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов; типовых энергосберегающих мероприятий в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии способен оценивать энергетическую эффективность оборудования, технологических установок, производств; оценивать экономию энергетических ресурсов за счет проведения энергосберегающих мероприятий демонстрирует владение методиками составления и углубленного анализа энергетических балансов аппаратов, технологических установок, промышленных предприятий и коммунальных потребителей	Устный опрос, тетирование	Перечень вопросов к экзамену(43 вопроса) Тестовые задания (5 вариантов по 15 вопросов в каждом)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
отлично	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета. Умение применять теоретические знания для решения практических задач	Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствующее всем предъявляемым требованиям. Оригинальный подход к решению поставленной задачи. Критическое и разностороннее

		рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками.
хорошо	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.
удовлетворительно	Ответ неполный. При понимании сущности предмета в целом присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы.
неудовлетворительно	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов к экзамену	№ темы
1	Каковы основные направления решения проблемы повышения эффективности использования ТЭР.	1
2	Как вы оцениваете энергетический потенциал России?	1
3	Объемы потребления энергоресурсов в мире и России.	1
4	Основные законодательные меры по энергосбережению, используемые в настоящее время руководством западных стран.	1
5	Основные положения Федерального закона России «Об энергосбережении».	1
6	Как связаны проблемы ресурсосбережения и экология?	1
7	Что такое коэффициент полезного действия, коэффициент эффективности агрегата или установки?	1
8	Для чего нужен тепловой и материальные балансы промышленного предприятия?	2
9	Что такое валовой региональный продукт и его энергоёмкость?	2
10	Каков характер зависимости между энергоёмкостью валового продукта и уровнем экономического развития?	2
11	Насколько эффективно используется энергия в промышленном производстве, энергетике, транспорте?	2
12	Назовите факторы, влияющие на эффективность использования энергии.	2
13	Какие виды топлив применяются в повседневной практике?	3
14	Что такое тепловой баланс котла?	3
15	Что такое собственные нужды котельной?	3
16	Чем отличаются КПД брутто и нетто?	3
17	Почему такой низкий КПД нетто котельной со слоевым сжиганием топлива?	3
18	Преимущества и недостатки кислорода как окислителя.	3
19	Назовите КПД современных электростанций. Почему они такие низкие?	3
20	Перечислите типовые энергосберегающие мероприятия на ТЭЦ (применение котлов-	3

	утилизаторов, рециркуляции, использование тепла конденсата).	
21	Перечислите типовые энергосберегающие мероприятия в системе транспорта тепловой энергии (изоляция трубопроводов и т.д.).	3
22	Поясните особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях (например, использование тепла готового продукта).	3
23	Оцените потенциальные возможности энергосбережения в доменном производстве.	3
24	Как повысить энергоэффективность производства цемента?	3
25	Перечислите энергосберегающие мероприятия для сушильных установок ЦБП.	3
26	Какие преимущества электротехнологий в металлургии вы можете назвать?	3
27	Чем можно объяснить то, что индукционный нагрев получил последние годы наиболее широкое развитие?	3
28	Приведите примеры энергосберегающего оборудования.	4
29	Что такое вторичные ресурсы (ВЭР)?	6
30	Какие виды вторичных энергетических ресурсов вы знаете?	6
31	Какие вам известны способы и устройства для утилизации ВЭР?	6
32	Изложите схему расчета экономии топлива за счет использования ВЭР.	6
33	Что такое тепловая труба?	6
34	Приведите примеры конструкций теплоизолирующих аппаратов с тепловыми трубами.	6
35	Перечислите источники, потенциал и основные направления использования ВЭР.	6
36	Основные виды возобновляющихся ресурсов.	7
37	Какие из возобновляющихся источников энергии наиболее перспективны?	7
38	Что надо сделать, чтобы сохранить легкодобываемые энергоресурсы для будущих поколений?	7
39	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.	7
40	Резервы и принципы преобразования ветровой энергии.	7
41	Как используется энергия волн, приливов и течений?	7
42	Что такое биоэнергетика?	7
43	Перспективы развития геотермальной энергетики.	7

10.2.2. Вариант типовых тестовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых тестовых задач	Ответ
1	1. Чему равен угловой коэффициент процесса адиабатического увлажнения воздуха? а) 1 б) 1000 в) 0	с
2	2. При каком значении относительной влажности воздуха температура смоченного термометра равна температуре сухого термометра? а) 0 % б) 95 % в) 100 %	с

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения экзамена

Время на подготовку 45 мин, в это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы и тестирование.