

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01 Энергосберегающие технологии в низкотемпературной
технике и технологии

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки техника и физика низких температур

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год поступления - 2020

Рабочая программа дисциплины «**Энергосберегающие технологии в низкотемпературной технике и технологии**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 204, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Техника и физика низких температур».

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана группой в составе: к.т.н. Сьянов Д.А., к.т.н., доцент Соловьёва Е.А., к.т.н. Р.Р. Максютлов, А.А. Ларькина

Руководитель основной профессиональной образовательной программы к.т.н., доцент кафедры «МАПП»



Сьянов Д.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой «МАПП», к.т.н., доцент



Соловьёва Е.А.
(подпись)

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	6
5. Содержание дисциплины (модуля)	Ошибка! Закладка не определена.
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	Ошибка! Закладка не определена.
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	Ошибка! Закладка не определена.
6.1. План самостоятельной работы студентов	9
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	11
10. Образовательные технологии	11
11. Оценочные средства	12
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...12	
13. Лист регистрации изменений.....	Ошибка! Закладка не определена. 6

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в изучении принципов энергоэффективности холодильных систем и низкотемпературного оборудования различного назначения в режиме реального времени.

Задачи учебной дисциплины: Формирование навыков разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных производств

2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «**Энергосберегающие технологии в низкотемпературной технике и технологии**» реализуется **базовой** части основной профессиональной образовательной программы «Техника и физика низких температур» по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика **очно--заочной формы обучения.**

Изучение учебной дисциплины «**Энергосберегающие технологии в низкотемпературной технике и технологии**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин среднего образования: «Физика», «Математика».

Изучение учебной дисциплины «**Энергосберегающие технологии в низкотемпературной технике и технологии**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Криофизика», «Прикладная физика»

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Требования нормативных документов и правила технической эксплуатации технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса

Уметь:

Применять технические средства измерения и контроля при разработке низкотемпературных систем с целью повышения энергоэффективности технологического процесса

Владеть:

Выбором технических средства измерения и контроля при разработке низкотемпературных систем с целью повышения энергоэффективности технологического процесса

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

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональных** компетенций: готовностью обосновывать принятие технических решений при разработке технологических процессов и изделий с учетом экономических и экологических требований (ПК-12)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
----------------------------	---

<p>ПК-12 готовностью обосновывать принятие технических решений при разработке технологических процессов и изделий с учетом экономических и экологических требований</p>	<p>Знать: Требования нормативных документов и правила технической эксплуатации технических средств измерения и контроля основных параметров технологического процесса</p> <p>Уметь: Применять технические средства измерения и контроля при разработке низкотемпературных систем с целью повышения энергоэффективности технологического процесса</p> <p>Владеть: Выбором технических средства измерения и контроля при разработке низкотемпературных систем с целью повышения энергоэффективности технологического процесса</p>
---	--

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	8
Аудиторные учебные занятия, всего	40	40
В том числе контактная работа обучающихся с преподавателем:		
Учебные занятия лекционного типа	12	12
Учебные занятия семинарского типа		
Лабораторные занятия	28	28
Самостоятельная работа обучающихся*, всего	68	68
В том числе:		
Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям, самостоятельное изучение разделов дисциплины в ЭИОС	40	40
Выполнение практических заданий	28	28
контроль		
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)		зачёт
Общая трудоемкость учебной дисциплины, з./часе.	3/108	3/108

5. Содержание учебной дисциплины

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа

включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1 Назначение и виды энергетических балансов

Цель: изучить основы и принципы квантовой механики, соотношение неопределенностей, волновая функция и уравнение Шредингера.

Перечень изучаемых элементов содержания:

Простейшие задачи квантовой механики: 1) частица в одномерном потенциале (прямоугольная и параболическая потенциальная ямы); 2) квантовый гармонический осциллятор; 3) квантовый туннельный эффект. Понятие спина и принцип Паули. Принципы квантовой статистики. Квантовые и классические функции распределения: Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна. Бозе-конденсация. Квантовая статистика Ферми-Дирака. Вырожденный ферми газ. Основные опытные факты. Тепловые свойства сверхпроводников. Феноменологические теории сверхпроводимости: Термодинамическая теория Гортера-Казимира. Двухжидкостная модель Лондонов. Теория Гинзбурга-Ландау. Два типа сверхпроводников. Сверхпроводники I рода в магнитном поле. Промежуточное состояние. Сверхпроводники II рода в магнитном поле: смешанное состояние, квантование магнитного потока и вихри Абрикосова. Резистивное состояние сверхпроводников и пиннинг. Жесткие сверхпроводники. Эффекты Джозефсона. Высокотемпературная сверхпроводимость.

Вопросы для самоподготовки:

Параметры конденсированного тела. Параметр взаимодействия. Параметр де Бройля. Концепция элементарных возбуждений. Энергетический спектр конденсированного тела. Кристаллическая решетка. Коллективные колебания кристаллической решетки. Фононы. Акустические и оптические фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Модель Дебая. Плавление конденсированного тела. Критерий Линдемана. Теплопроводность кристаллической решетки (диэлектрики). Электроны в конденсированном теле: Электроны как квазичастицы. Теорема Блоха. Статистика и термодинамика электронов в конденсированном теле. Теплоемкость электронов. Зонная структура конденсированных тел.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач

Практическое занятие 1. Расчет параметров электропривода повысительной насосной станции.(занятие формирует знания, умение и навыки при решении актуальной сегодня задачи автоматизации насосных станций на основе применения частотного электропривода с микропроцессорным управлением; для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В. И. , Гудим, А.С.Проблемы энергоэффективности в электротехнике и энергоэнергетике: учеб.пособие / В. И. Суздорф., А.С.Гудим- Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2012. - 112 с).

Практическое занятие 2.Расчет нормативов технологических потерь на транспорт тепловой энергии (занятие формирует знания, умение и навыки расчета нормативных потерь тепловой энергии предприятий для целей тарифного регулирования;для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие:Васильченко, С. А., Суздорф, В. И. Нормирование потерь в тепловых сетях: учеб.пособие /С.А.Васильченко, В. И. Суздорф- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2014. - 115 с.

Практическое занятие 3. Расчет экономии электроэнергии при модернизации системы освещения(занятие формирует знания, умение и навыки

расчета эффективности модернизации систем освещения; для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В. И., Гудим, А.С. Проблемы энергоэффективности в электротехнике и энергоэнергетике: учеб. пособие / В. И. Суздорф., А.С. Гудим - Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2012. - 112 с).

Практическое занятие 4. Расчет срока окупаемости энергосберегающего мероприятия (занятие формирует знания, умение и навыки экономической целесообразности проведения технических мероприятий по энергосбережению; для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В. И., Гудим, А.С. Проблемы энергоэффективности в электротехнике и энергоэнергетике: учеб. пособие / В. И. Суздорф., А.С. Гудим - Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2012. - 112 с).

Практическое занятие 5. Нормирование удельного расхода топлива на выработку энергии (занятие формирует знания, умение и навыки расчета нормирования с учетом требований министерства энергетики РФ; для само-

стоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В. И., Гудим, А.С. Проблемы энергоэффективности в электротехнике и энергоэнергетике: учеб. пособие / В. И. Суздорф., А.С. Гудим - Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2012. - 112 с).

Практическое занятие 6. Расчет нормативов технологических потерь на транспорт электроэнергии (занятие формирует знания, умение и навыки расчета нормативных потерь электроэнергии предприятий для целей тарифного регулирования; для самостоятельной работы рекомендуется учебное пособие: Суздорф, В. И., Гудим, А.С. Проблемы энергоэффективности в электротехнике и энергоэнергетике: учеб. пособие / В. И. Суздорф., А.С. Гудим - Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2012. - 112 с).

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля – коллоквиум

Раздел 2. Нормирование удельных расходов энергоносителей

Цель: Изучить методы, основные понятия и определения: потенциалы взаимодействия, функция распределения молекул газа по скоростям, моменты функции распределения. Связь микроскопического и макроскопического уровней описания.

Перечень изучаемых элементов содержания

Кинетическое уравнение Больцмана. Основные допущения при выводе. Моменты интеграла столкновений. Н-функция и Н-теорема. Постановка задачи для уравнения Больцмана. Методы решения кинетического уравнения Больцмана. Решение линеаризованной одномерной стационарной задачи о переконденсации. Получение выражения для плотности потока массы j . Его асимптотики. Решение одномерной стационарной линеаризованной задачи о теплопереносе через слой разреженного газа. Выражение для теплового потока q . Его асимптотики. Кинетическое описание задач интенсивного испарения и конденсации.

Вопросы для самоподготовки:

1. Гелий – квантовая жидкость.
2. Опытные факты и наблюдения.
3. Термомеханический и механотермический эффекты в He-II.
4. Соотношение Лондона. Двухскоростная модель Л.Д.Ландау: допущения (предположения) и математическое описание. Распространение звука в He-II.
5. Система уравнений, описывающая это явление.
6. Скорость первого и второго звука.

- 7.Изменение давления и температуры в монохроматической волне 1-го и 2-го звука.
- 8.Третий и четвертый звуки.
- 8.Отражение звука от межфазной поверхности сверхтекучего гелия.
- 9.Физическая постановка и математическое описание.
- 10.Коэффициент отражения звука от межфазной поверхности сверхтекучего гелия.

Предельные значения.

11.Зависимость от коэффициента конденсации. Коэффициент проницаемости границы раздела фаз.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Форма практического задания: решение задач

- 1.Расчет моментов неравновесных функций распределения.
- 2.Формулирование систем моментных уравнений для определения теплового потока в задаче о
- 3.теплопереносе через слой разреженного газа при различных заданных исходных данных.
- 4.Определение коэффициента отражения звука на поверхности гелия II.
- 5.Вычисление коэффициентов отражения и прохождения звуковых волн на поверхности обычной жидкости.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ: форма рубежного контроля –коллоквиум

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
		2	2							
1.	Прикладная физика	2								
2.	Криофизика	2	2							

5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий ОЗФО

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Назначение и виды энергетических балансов							
		Тема 1. Основные понятия и определения. Характеристика технологических схем и потребителей электроэнергии и холода промышленных предприятий. Предприятия металлургии. Предприятия нефтеперерабатывающей	2			4	10	

		промышленности. Предприятия машиностроительной промышленности						
		Тема 2. Предприятия пищевой промышленности, энергетические балансы установок, цехов и предприятий. Назначение и виды энергетических балансов.	1			4	10	
	Раздел 2. Нормирование удельных расходов энергоносителей	Тема 1. Нормирование удельных расходов энергоносителей. Структура норм удельного расхода энергоносителей.	2			4	10	
		Тема 2. Построение нормативных характеристик холодопотребляющих установок и агрегатов	1			6	10	
	Раздел 3 Методы расчета технических потерь электроэнергии	Тема 1. Электробалансы электроприводов. Электробалансы электротехнологических установок	2			4	10	
		Тема 2. Системы мониторинга энергопотребления предприятием	1			4	10	
	Раздел 4 Разработка программы снижения потерь энергии	Тема 1. Разработка программы снижения потерь энергии	3			2	8	
	Итого		12			28	68	108

6. Перечень практических работ для ОФО

Формы оценочных средств: устный опрос (УО), защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т)

План самостоятельной работы студентов ОЗФО

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Основные понятия и определения. Характеристика технологических схем и	Работа с учебной литературой. Самопроверка	Р	.	10

	потребителей электроэнергии и холода промышленных предприятий. Предприятия металлургии. Предприятия нефтеперерабатывающей промышленности. Предприятия машиностроительной промышленности				
2	Предприятия пищевой промышленности, энергетические балансы установок, цехов и предприятий. Назначение и виды энергетических балансов.	Работа с учебной литературой. Самопроверка	Р	.	10
3	Нормирование удельных расходов энергоносителей. Структура норм удельного расхода энергоносителей.	Работа с учебной литературой. Самопроверка	Р		10
4	Построение нормативных характеристик холодопотребляющих установок и агрегатов	Работа с учебной литературой. Самопроверка	Р		10
5	Электробалансы электроприводов. Электробалансы электротехнологических установок	Работа с учебной литературой. Самопроверка	Р		10
6	Системы мониторинга энергопотребления предприятием	Работа с учебной литературой. Самопроверка			10
7	Разработка программы снижения потерь энергии	Работа с учебной литературой. Самопроверка			8
				ИТОГО:	68

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы
Работа с учебной литературой

При работе с учебной литературой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к промежуточной аттестации, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) - нет

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Основная литература

1. Галимова Л.В. Энергосберегающие технологии в холодильной технике. Энергоаудит: учебное пособие/Л.В.Галимова, Р.Ю.Гавлович; Астрахан. Гос. Техн.ун-т. – Астрахань:Изд-во АГТУ,2015. – 136с.
2. Кокорин О.Я., Товарас Н.В. Инженерные системы помещений с искусственным льдом или снегом. – М.:КУРС; ИНФРА-М,2014. – 240с..

Дополнительная литература

1 Снежкин Ю.Ф., Боряк Л.А., Хавин А.А. Энергосберегающие теплотехнологии производства пищевых порошков из вторичных сырьевых ресурсов. – Киев:Наукова думка,2004. – 227с

2. Применение тепловых насосов в системах отопления и горячего водоснабжения: учеб. пособие/ сост. Р.Ж.Низамутдинов, О.С.Пташкина-Гирина, О.С.Волкова. – ЧелябинскЮжно-Уральский ГАУ,2015. – 55с.

в) программное обеспечение

Internet – технологии: (WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология

работы в сети с гипертекстами;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Локальная компьютерная сеть кафедры с выходом в сеть Internet.
2. Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г.Разумовского»;
3. Мультимедийный проектор с комплектом презентаций.
4. Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций.

10. Образовательные технологии:

Методы обучения являются одним из важнейших компонентов учебного процесса. Без соответствующих методов деятельности невозможно реализовать цели и задачи обучения, достичь усвоения обучаемыми определенного содержания учебного материала.

Центральное место занимают методы активного обучения, стимулирующие познавательную деятельность студентов. Применяется монологический метод в форме рассказа, лекции с использованием таких приемов, как описание фактов, демонстрация явлений, напоминание, указание и др. Этот метод предполагает деятельность студентов копирующего характера: наблюдать, слушать, запоминать, выполнять действия по образцу. Алгоритмический метод позволяет формировать у обучающихся умения работать по определенным правилам и предписаниям; организовывать практические работы по инструкциям; формировать умения самостоятельно составлять новые алгоритмы деятельности. Диалогический метод - изложение учебного материала идет в форме сообщающей беседы, в которой используются в основном репродуктивные вопросы по известному обучающимся материалу; преподаватель может также создать проблемную ситуацию, поставить ряд проблемных вопросов, но в этом случае сущность новых понятий и способов действий объясняет преподаватель. Метод диалога - диалоговое общение предполагает равенство позиций и выражается в активной роли обучающегося в образовательном процессе, при котором субъекты равноправны, а процессы познания происходят во взаимодействии через взаимопознание и взаимопонимание.

В процессе обучения используются различные образовательные технологии: мультимедийная оргтехника, раздаточный материал, проведение письменного и устного опроса.

Практические занятия проходят с использованием многофункциональных учебных сред, которые содержат демонстрационные программы, наглядные пособия.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

11.2. Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета в виде вопросов, рефератов. Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность профессиональных компетенций – ПК-14

БАЛЬНО-РЕЙТЕНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (контрольная работа, тест, устный опрос)	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100
Зачет	40-80	10-20	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга. Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра: контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

одно задание в тесте – до 1 рейтингового балла.

одно задание в итоговом тесте – до 2 рейтинговых баллов.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов;

по дисциплине, завершающейся зачетом - 40 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет:

70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом;

80 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом.

Ответ студента может быть максимально оценен:

на экзамене в 30 рейтинговых баллов;

на зачете в 20 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

– 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;

– 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

если по результатам изучения дисциплины сдается зачет:

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только

в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов
«зачтено»	от 60 баллов и выше
«не зачтено»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или дифференцированном зачете менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.2. Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-9	способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	Знать: основные источники научно-технической информации по методам описания конденсированных систем и процессов на поверхности раздела фаз	Этап формирования знаний
		Уметь: применять методы механики и криофизики при математическом моделировании учебных задач	Этап формирования умений
		Владеть: терминологией в области методов описания конденсированных систем и процессов переноса в условиях существенной неравновесности	Этап формирования навыков и получения опыта

		Владеть: навыками применения полученной информации при расчете процессов в низкотемпературных установках	Этап формирования навыков и получения опыта
--	--	---	---

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

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ПК-9	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла. От 0 до 10 баллов

ПК-9	Этап формирования умений.	Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, проблемные ситуации</i>) Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.
ПК-9	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, проблемные ситуации</i>) Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	От 0 до 10 баллов

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Задания для текущего контроля

ТЕСТЫ

1. Что называется «показателем энергоэффективности»?

1. Величина потребления энергоресурса при номинальной мощности.
2. Расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных государственными стандартами.
3. Минимальный расход энергетических ресурсов для продукции любого назначения.
4. Отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к их затратам, произведенным в целях получения такого эффекта
5. Абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетического ресурса для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами.

2. Назовите полный комплект документов, формируемых по результа-

там энергетического обследования.

1. Программа (предложения) по повышению эффективности использования ТЭР.
2. Отчет о проделанной работе, энергетический паспорт, составленный в соответствии с установленными требованиями, и программа по повышению эффективности использования ТЭР.
3. Отчет о проделанной работе с результатами инструментального обследования, расчетными материалами и топливно-энергетическим балансом.
4. Энергетический паспорт, составленный в соответствии с установленными требованиями.

3. Чем отличаются КПД «брутто» и КПД «нетто» источника энергии?

1. Потреблением энергии на собственные нужды.
2. Суммарными потерями энергии в окружающую среду.

17

3. Потерями с уходящими газами и потреблением энергии деаэраторами.

4. Потреблением на собственные нужды и суммарными потерями энергии.

4. Чему равна теплота сгорания одной тонны условного топлива?

1. $36,5 \times 10^3$ МДж/тут
2. $29,33 \times 10^3$ МДж/тут
3. $27,3 \times 10^3$ МДж/тут
4. 9 Гкал/тут

5. Какое мероприятие даёт наибольшую экономию электрической энергии, потребляемой коммунальным предприятием?

1. Снижение потерь в системах трансформирования.
2. Снижение потерь в распределительных сетях.
3. Установка экономичных светильников уличного и местного освещения.
4. Оптимизация режимов эксплуатации оборудования.

6. Какие отрасли экономики являются основным источником загрязнения атмосферы?

1. Отходы животноводства и производства удобрений.
2. Metallургическая и нефтехимическая.
3. Промышленные печи и газовое хозяйство.
4. Энергетика и транспорт.

7. Что (по мнению большинства учёных) является основной причиной глобального потепления климата Земли?

1. Вулканические выбросы.
2. Повышение солнечной активности.
3. Сжигание органического топлива.
4. Разрушение озонового слоя Земли.

8. Какие мероприятия считаются приоритетными для снижения выбросов парниковых газов?

1. Развитие атомной энергетики.
2. Энергосбережение в сфере потребления и использование ВИЭ.
3. Использование солнечной энергии.
4. Использование геотермальной энергии.

9. Что называется «показателем энергоэффективности»?

1. Величина потребления энергоресурса при номинальной мощности.
2. Расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных государственными стандартами.

3. Удельная величина потребления энергетического ресурса для продукции любого назначения.

18

4. Отношение полезного эффекта от использования энергоресурсов к затратам энергоресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта.

10. Плата за технологическое присоединение к электрическим сетям взимается однократно. Размер указанной платы для распределительных сетей устанавливается:

1. Федеральной службой по тарифам РФ
2. Региональной энергетической комиссией
3. Сетевой компанией

11. Номинальный ток – это:

1. максимальный допустимый ток
2. минимальный ток
3. значение тока, являющееся исходным для установления требований к счетчику, работающему от трансформатора

12. Что обеспечивает метрологическая служба?

1. контроль применения только допущенных к использованию приборов
2. единство измерений
3. сертификацию приборов

13. На линиях межсистемных перетоков или на присоединениях, где возможен переток (приём-отдача) электрической энергии и мощности используются:

1. только однонаправленные счетчики
2. только двунаправленные счетчики
3. могут _____ применяться как однонаправленные счетчики, так и двунаправленные счетчики

14. Что такое поверка средств измерений?

1. совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям
2. совокупность операций в целях определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик средств измерений и (или) их пригодности к применению

15. Что такое калибровка средств измерений?

1. совокупность операций в целях определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям
2. совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений

16. Что из нижеперечисленного является номинальным током (I_{ном})?

19

1. наименьшее значение тока, при котором начинается непрерывная регистрация показаний
2. значение тока, являющееся исходным для установления требований к счетчику с непосредственным включением
3. значение тока, являющееся исходным для установления требований к счетчику, работающему от трансформатора

17. Выберите правильное утверждение об использовании производственным предприятием норматива технологических потерь электроэнергии:

1. Норматив технологических потерь электроэнергии для производственного предприятия утверждается для каждого предприятия и используется для расчета тарифа на продукцию предприятия.
2. Норматив технологических потерь электроэнергии для производственного предприятия не утверждается, но используется для анализа экономической оценки работы предприятия, а также для расчета тарифа на продукцию предприятия.
3. Норматив технологических потерь электроэнергии для производственного предприятия не утверждается, рассчитывается и используется только для анализа экономической оценки работы предприятия.

18. Технологические потери электроэнергии (ТПЭ) при ее передаче по электрическим сетям включают:

1. технические потери в линиях и оборудовании электрических сетей и расход электроэнергии на собственные нужды подстанций
2. технические потери в линиях и оборудовании электрических сетей, расход электроэнергии на собственные нужды подстанций и потери, обусловленные допустимыми погрешностями системы учета электроэнергии
3. технические потери в линиях и оборудовании электрических сетей и потери, обусловленные допустимыми погрешностями системы учета электроэнергии

19. Относятся ли потери, связанные с неоплатой потребителями счетов за электроэнергию, к коммерческим потерям ?

1. Да, такие потери относятся к коммерческим потерям
2. Нет, такие потери не относятся к коммерческим потерям

20. Какое из нижеперечисленных мероприятий по снижению потерь электроэнергии является наиболее эффективным по своим результатам?

1. Компенсация реактивной мощности
2. Ликвидация безучетного потребления
3. Ликвидация бездоговорного потребления
- 20
4. Организация защиты от несанкционированного доступа к приборам учета
5. Реконструкция сетей

21. Компенсация реактивной мощности экономически оправдана прежде всего для:

1. Генерирующей компании
2. Сетевой компании
3. Промышленного потребителя __

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

13. Лист регистрации изменений

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание


— Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


— Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание



— Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н.

ФИО, должность, ученая степень, звание


— Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


— Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент

ФИО, должность, ученая степень, звание


— Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание

Подпись

