

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.09.2023 11:30:17
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02e9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета
химической технологии и биотехнологии**
/ С.В. Белуков /
« 31 августа » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Установки получения льда»

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль «Холодильная техника и технологии»

**Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр**

**Форма обучения
Очная**

Москва 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Установки получения льда» является изучение студентами разделов холодильной техники, относящихся к производству искусственного льда и его применению при транспортировании и хранении пищевых продуктов в условиях промышленности, на предприятиях торговли и общественного питания, а также в быту.

Задачами дисциплины являются:

- изучение процессов затвердевания воды;
- изучение типов и конструкций льдогенераторов;
- изучение факторов, влияющих на процессы получения льда в реальных установках.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Установки получения льда» относится к учебным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Установки получения льда» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Теплообменные аппараты низкотемпературной техники;
- Холодильные машины.
- Автоматизация низкотемпературных установок.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-9	готовность выполнять	знать: – принципы работы, технические характеристики,

	<p>проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов</p>	<p>конструктивные особенности разрабатываемых и используемых льдогенераторов ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – типовые методики инженерных расчетов при проектировании и определении энергетической эффективности типовых льдогенераторов ; – факторы, влияющие на процессы получения льда в реальных установках. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с технологической документацией, технической литературой, справочниками и другими информационными источниками при проектировании малого холодильного оборудования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами инженерных расчетов по основным типам малых холодильных систем; – методами проектирования льдогенераторов. – навыками подбора малого холодильного оборудования
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 90 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Установки получения льда» изучаются на четвертом курсе.

8 семестр: лекции – 36 ч., семинары – 18 ч., форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Установки получения льда» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

8 семестр

1. Введение

Особенности условий работы и эксплуатации льдогенераторов, их роль в современном холодильном машиностроении. Требования, предъявляемые к льдогенераторам. Области применения. Классификация.

2. Процессы получения водного льда

Естественный водный лед. Процесс кристаллизации воды. Математические модели процесса кристаллизации. Получение искусственного льда Использование различных рабочих веществ. Особенности конструктивного оформления холодильного оборудования.

3. Установки получения водного льда

Назначение. Классификация. Холодильное оборудование предприятий общественного питания. Холодильное оборудование продовольственных магазинов. Особенности конструктивного исполнения и условий эксплуатации. Расчет и выбор холодильного оборудования: выбор количества торговых единиц; расчет теплопритоков в охлаждаемый объем. Эксплуатационные особенности льдогенераторов. Системы холодоснабжения льдогенераторов (централизованная, децентрализованная). Применяемые рабочие вещества. Проектирование трубопроводов.

4. Альтернативные методы получения водного льда

Вакуумно-сублимационные установки получения льда. Конструкция, расчет, характеристики, особенности.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Установки получения льда» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к решению задач получения водного льда;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Установки получения льда» и в целом по дисциплине составляет 10% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 75% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В 8 семестре

– подготовка к решению задач получения водного льда;

- выполнение курсовой работы (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося);

Курсовая работа содержит 2 самостоятельные части, каждая из которых охватывает материал отдельного раздела дисциплины:

1. Расчет и подбор холодильного оборудования сборных холодильных камер.
2. Оценка энергетической эффективности льдогенератора.

Обе части курсовой работы являются расчетными.

Выполнение и защита каждого раздела курсовой работы проводится после прохождения соответствующего лекционного материала.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов, курсового проекта.

Образцы тестовых заданий, заданий курсовых проектов, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-9	готовностью выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения

обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-9 - готовность выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: процессы, проходящие в приборах малой холодильной техники; различные типы современных систем кондиционирования, применяемых в быту;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования приборов малой холодильной техники	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования приборов малой холодильной техники. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования приборов малой холодильной техники, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования приборов малой холодильной техники, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: подобрать кондиционер на основе проведенного расчета теплового и тепловлажностного баланса кондиционер	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты по подбору автономного кондиционера	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по подбору автономного кондиционера. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по подбору автономного кондиционера. Умения освоены, но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по автономного кондиционера.

умого помещения; разрабатывать рациональные системы кондиционирования воздуха;		недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: практическим и навыками рациональной эксплуатации автономных систем кондиционирования; практическим и навыками техники безопасности при эксплуатации автономных систем кондиционирования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем кондиционирования воздуха	Обучающийся владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем кондиционирования воздуха в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем кондиционирования воздуха, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем кондиционирования воздуха, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой (выполнили лабораторные работы)

Шкала оценивания	Описание
<i>Отлично</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</i>

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Буянов, О. Н. Тепло- и хладоснабжение предприятий пищевой промышленности : учебное пособие / О. Н. Буянов. — Кемерово : КемГУ, 2006. — 282 с. — ISBN 5-89289-412-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4683> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

2. Жариков В.А. Климатические системы пассажирских вагонов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Трансинфо, 2006. — 134 с. — Режим доступа: <http://ostrovknowledgebase.com/read/2052/> — Загл. с экрана.
3. Чумак И.Г. Холодильные установки. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Агропромиздат, 1991. — 376 с. — Режим доступа: <http://ostrovknowledgebase.com/read/18614/> — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение - Microsoft Office.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Библиотека», а также в электронных библиотечных системах, с которыми заключены договоры Университетом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях кафедры Ав2214 и Ав2103, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

При кафедре работает консультационно-вычислительный класс Ав2209 для самостоятельной работы, оснащенный компьютерами с соответствующим расчетным и графическим программным обеспечением.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям

- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического

материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим

выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения»

ОП (профиль): «Холодильная техника и технологии»
Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
расчетно-экспериментальная с элементами научно-исследовательской,
проектно-конструкторская

Кафедра: «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Установки получения льда»

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составители:

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Установки получения льда					
ФГОС ВО 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-9	готовность выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов	<p>знать:</p> <p>принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых малых холодильных систем;</p> <p> типовые методики инженерных расчетов при проектировании и определении энергетической эффективности типовых установок;</p> <p> правила производственной и экологической безопасности, противопожарной защиты при эксплуатации малого холодильного оборудования.</p> <p>уметь:</p> <p>работать с технологической документацией, технической литературой, справочниками и другими информационными</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные занятия	УО, РЗЗ, ЛР	<p>Базовый уровень</p> <p>- способен провести работы по подбору приборов малой холодильной техники и их элементов для различных помещений</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- способен выполнить проектные работы по расчету вариантов холодоснабжения помещения, подбору приборов малой холодильной техники и расчету систем холодоснабжения и распределения воздуха в помещениях и зданиях.</p>

		источниками при проектировании малого холодильного оборудования; владеть методами инженерных расчетов по основным типам малых холодильных систем; владеть методами обеспечения безопасной эксплуатации проектируемых объектов. владеть: навыками подбора малого холодильного оборудования;			
--	--	--	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Установки получения льда»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
8	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Задачи, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, с установлением причинно- следственных связей	Комплект разноуровневых задач и заданий
12	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Установки получения льда»

(наименование дисциплины)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Системы охлаждения, используемые для получения льда
2. Основные параметры, лежащие в основе классификации торгового холодильного оборудования по ГОСТ 23833-95 «Оборудование холодильное торговое. Общие технические условия».
3. Краткая характеристика основных показателей бытовых льдогенераторов.
4. Признаки нормальной работы малого холодильного оборудования.
5. Торговое холодильное оборудование для получения льда. Классификация.
6. Сборная холодильная камера для получения льда. Методика расчета теплопритоков, поступающих в сборную камеру с замкнутым объемом.
7. Транспортное холодильное оборудование. Классификация автомобильного холодильного транспорта.

Вопросы (задачи/задания) для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. Сборная холодильная камера для получения льда. Методика расчета теплопритоков, поступающих в сборную камеру с замкнутым объемом.
2. Транспортное холодильное оборудование. Методика расчета теплопритоков, поступающих в контейнер.

Вопросы (задачи/задания) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Определить теплоприток через наружное ограждение сборной холодильной камеры для получения льда: толщина панелей – 80 мм; материал панелей – пенополиуретан; габаритные размеры - 1980×1980×2080 мм; температура внутри камеры –30 оС.
2. Определить теплоприток при открывании дверей сборной холодильной камеры: объем камеры – 6,36 м³; температура внутри камеры – минус 40 оС.
3. Определить класс экономичности бытового однокамерного холодильника полезным объемом 237 дм³ с низкотемпературным отделением (объем НТО – 30 дм³, температура в НТО – минус 18оС), расход электроэнергии – 1,55 кВт · ч/сутки.
4. Определить класс экономичности бытового двухкамерного льдогенератора полезным объемом 270 дм³ с морозильной камерой (объем МК – 54 дм³, температура в МК – минус 18оС), расход электроэнергии – 0,84 кВт · ч/сутки.
5. Определить класс экономичности бытового льдогенератора полезным объемом 222 дм³ с низкотемпературным отделением (объем НТО – 26 дм³, температура в НТО – минус 12оС), расход электроэнергии – 1,25 кВт · ч/сутки.

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

(наименование кафедры)

ПК-9 - готовность выполнять проектно - конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Оценочное средство			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности особенности разрабатываемых и используемых малых холодильных систем		Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное владение знаниями	Обучающийся демонстрирует неполное владение знаниями, Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей	Обучающийся демонстрирует частичное владение знаниями, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное владение знаниями, свободно оперирует приобретенными знаниями.

Форма экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **Химической технологии и биотехнологии**

полное наименование факультета

Дисциплина

Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы
сокращенное наименование кафедры

«Установки получения льда»

полное наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)

16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

код и наименование направления подготовки (специальности)

Курс 4, группа _____, форма обучения **очная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____.

1. ЗНАТЬ

Торговое холодильное оборудование для получения льда. Классификация. .

2. УМЕТЬ

Транспортное холодильное оборудование. Использование льда на транспорте.

3. ВЛАДЕТЬ

Определить класс экономичности бытового льдогенератора полезным объемом 222 дм³ с низкотемпературным отделением (объем НТО – 26 дм³, температура в НТО – минус 12оС), расход электроэнергии – 1,25 кВт*ч/сутки.

Утверждено на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Зав. кафедрой _____ / С.В. Белуков /
подпись *расшифровка*

К комплекту экзаменационных билетов прилагаются разработанные преподавателем и утвержденные на заседании кафедры критерии оценивания по дисциплине.

ПК-9 - готовность выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Оценочное средство			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности особенностей разрабатываемых и используемых малых холодильных систем	1 - 6	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное владение знаниями	Обучающийся демонстрирует неполное владение знаниями, Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей	Обучающийся демонстрирует частичное владение знаниями, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное владение знаниями, свободно оперирует приобретенными знаниями.

Комплект разноуровневых задач (заданий)

по дисциплине Установки получения льда

1. Определить теплоприток при открывании дверей сборной холодильной камеры для получения льда: объем камеры – 6,36 м³; температура внутри камеры – минус 21 оС.
2. Определить класс экономичности бытового однокамерного холодильника полезным объемом 237 дм³ с низкотемпературным отделением (объем НТО – 30 дм³, температура в НТО – минус 18оС), расход электроэнергии – 1,55 кВт · ч/сутки.
3. Определить класс экономичности бытового двухкамерного холодильника полезным объемом 270 дм³ с морозильной камерой (объем МК – 54 дм³, температура в МК – минус 18оС), расход электроэнергии – 0,84 кВт · ч/сутки.
4. Определить класс экономичности бытового однокамерного холодильника льдоаккумулятора полезным объемом 222 дм³ с низкотемпературным отделением (объем НТО – 26 дм³, температура в НТО – минус 12оС), расход электроэнергии – 1,25 кВт ч/сутки.

ПК-9 - готовность выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Оценочное средство			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых малых холодильных систем	1 - 6	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное владение знаниями	Обучающийся демонстрирует неполное владение знаниями, Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей	Обучающийся демонстрирует частичное владение знаниями, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное владение знаниями, свободно оперирует приобретенными знаниями.

Темы курсовых работ (проектов)

по дисциплине **Установки получения льда**
(наименование дисциплины)

1. Разработка и расчет автономной системы кондиционирования воздуха помещения с использованием льдоаккумулятора
2. Установки получения трубчатого льда
3. Установки получения кубикового льда
4. Установки получения чешуйчатого льда

Методические рекомендации по выполнению курсовых работ (проектов)

В курсовой работе разрабатывается система кондиционирования воздуха для различных помещений, цехов, офисов. Студенту задаются исходные данные того или иного льдогенератора и климатические условия, а он рассчитывает и разрабатывает соответствующую систему получения льда.