

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:  
8db180d1a3f02a85a60521a5672742735c18b1d6

**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**

**«Автономные кондиционеры»**

**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 освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Автономные кондиционеры» следует отнести:

– ознакомление студентов с основными принципами построения автономных систем кондиционирования для охлаждения/нагрева, увлажнения, осушения, вентиляции и фильтрации различных помещений.

– формирование профессиональной подготовки студентов по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Автономные кондиционеры» следует отнести:

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов расчета и проектирования автономных систем кондиционирования воздуха, освоение методов и условий проведения подбора аппаратов, определение номенклатуры рассчитываемых параметров, порядка определения и обработки полученной информации при расчете и проектировании.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Автономные кондиционеры» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части Блока 1 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Автономные кондиционеры» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– Теоретические основы холодильной техники.

– Основы теории кондиционирования воздуха.

## 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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
------------------------	--	--

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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы, происходящие в автономных системах кондиционирования;</li> <li>- различные типы современных систем кондиционирования, применяемых в быту;</li> <li>- вспомогательное оборудование для систем кондиционирования;</li> <li>- пользоваться i-d диаграммой и таблицами влажного воздуха.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подобрать кондиционер на основе проведенного расчета теплового и тепловлажностного баланса кондиционируемого помещения;</li> <li>- разрабатывать рациональные системы кондиционирования воздуха;</li> <li>- выполнять основные операции при настройке автономных систем кондиционирования.</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками рациональной эксплуатации автономных систем кондиционирования;</li> <li>- практическими навыками техники безопасности при эксплуатации автономных систем кондиционирования.</li> </ul>
------	---	---

#### **4. Структура и содержание дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часов (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Автономные кондиционеры» изучаются на четвертом курсе.

Седьмой семестр: лекции – 54 ч., семинары – 18 ч., форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Автономные кондиционеры» по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### **Содержание разделов дисциплины**

##### **Седьмой семестр**

1. Классификация систем кондиционирования воздуха:

- по назначению (комфортные, технологические);
- по расположению (центральные, местные, мобильные, оконные, настенные, потолочные и др.);
- по наличию собственного источника холода (автономные, неавтономные);
- по принципу действия (прямоточные рециркуляционные, комбинированные);
- по способу регулирования (с качественным регулированием – однетрубные, с количественным регулированием – 2-х трубные);

- по количеству обслуживаемых помещений (зон) (однозональные, многозональные)
- по количеству каналов (многоканальные, двухканальные, одноканальные).

2. Основные типы кондиционеров. Европейская, азиатская и российская классификация. Достоинства и недостатки различных систем кондиционирования.

3. Бытовые кондиционеры (оконные и мобильные). Их основные достоинства и недостатки. Конструкция и особенности монтажа.

4. Сплит- и мульти-сплит-системы. Их общие характеристики, достоинства и недостатки. Основные и дополнительные режимы работы. Мультизональные системы, VRV и VRF системы кондиционирования.

Характеристики, особенности конструкций следующих типов сплит-систем:

- настенные кондиционеры;
- напольные кондиционеры;
- потолочные кондиционеры;
- кассетные кондиционеры;
- колонные кондиционеры;
- канальные кондиционеры.

5. Фильтры сплит-систем. Фильтры грубой и тонкой очистки. Дополнительные фильтры: плазменный, кахетиновый, Васаби, цеолитный (фотокаталитический), БИО-фильтр.

Воздушные фильтры. Краткая характеристика пористых фильтров. Фильтрующие материалы фильтров грубой, тонкой и особо тонкой очистки. Основные характеристики применяемых в настоящее время фильтров (складчатые, рулонные, карманные, ячейковые). Самоочищающиеся масляные фильтры. Характеристики. Особенности конструкции. Освобождение воздуха от неприятных запахов с помощью воздушных фильтров. Область применения и размещение воздушных фильтров.

6. Сетевое оборудование для систем кондиционирования и вентиляции. Клапаны лепестковые. Клапаны воздушные регулирующие и утепленные. Дроссель-клапаны. Клапаны обратные, перекидные, взрывозащищенные и искробезопасные. Клапаны огнезадерживающие и дымоудаления. Заслонки воздушные унифицированные. Зонты. Дефлекторы. Диафрагмы регулирующие.

7. Пластинчатые и трубчатые шумоглушители. Основные источники шума и методы борьбы с шумом в СКВ. Звукоизоляция.

8. Тепловая изоляция. Теплоизоляционные свойства. Влагоизоляционные свойства. Пожаробезопасность. Определение эффективной толщины теплоизоляции

9. Расчёт систем кондиционирования и вентиляции.

а) Расчёт теплового баланса помещения.

- теплопоступления и теплопотери в результате разности температур;
- теплопоступления от солнечного излучения через остекление;
- теплопоступления от фильтрации;
- теплопоступления от людей;
- теплопоступления от ламп и осветительных приборов.

б) Расчет тепловлажностного баланса помещения.

- влаговыведения в помещении;
- влаговыведения от людей;
- влаговыведения от открытых водяных поверхностей;
- влаговыведения от влажных материалов;
- влаговыведения от химических реакции

- влаговыведения через неплотности оборудования;
- влаговыведения от смоченных поверхностей;
- приток влаги с инфильтрационным воздухом.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Автономные кондиционеры» 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 выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Автономные кондиционеры» и в целом по дисциплине составляет 10% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 80% 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 седьмом семестре**

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

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

Примерная тема курсовой работы - «Разработка и расчет автономной системы кондиционирования воздуха помещения».

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 заданий курсовых работ (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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
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				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

<p><b>знать:</b> процессы, проходящие в автономных кондиционерах ; различные типы современных систем кондиционирования, применяемых в быту;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования автономных кондиционеров</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования автономных кондиционеров. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования автономных кондиционеров, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основных принципов функционирования автономных кондиционеров, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> подобрать кондиционер на основе проведенного расчета теплового и тепловлажностного баланса кондиционируемого помещения; разрабатывать рациональные системы кондиционирования воздуха;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты по подбору автономного кондиционера</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по подбору автономного кондиционера. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по подбору автономного кондиционера. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по автономного кондиционера. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> практическими навыками рациональной эксплуатации автономных систем кондиционирования; практическими</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем</p>	<p>Обучающийся владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем кондиционирования воздуха в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность</p>	<p>Обучающийся частично владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем кондиционирования воздуха, навыки освоены, но допускаются незначительные</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет практическими навыками эксплуатации автономных систем кондиционирования воздуха, свободно</p>

навыками техники безопасности при эксплуатации автономных систем кондиционирования	кондиционирования воздуха	владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	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)*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	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.
Хорошо	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.



Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	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.

**Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.**

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

*а) основная литература:*

1. Калиниченко, М. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий : учебное пособие / М. Ю. Калиниченко. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155110> (дата обращения: 12.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*б) дополнительная литература:*

*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 Ав2211 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, 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 чётко 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 категоричный 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.











	водяных поверхностей; – влаговыделения от влажных материалов; – влаговыделения от химических реакции – влаговыделения через неплотности оборудования; – влаговыделения от смоченных поверхностей; – приток влаги с инфильтрационным воздухом.			54	18		72									
	Итого	7		54	18		72						+	+		

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**

#### **«Автономные кондиционеры»**

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

---

---

**Составители:**

**Ермолаев А.Е.**

Москва, 2020

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Автономные кондиционеры					
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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы, происходящие в автономных системах кондиционирования;</li> <li>- различные типы современных систем кондиционирования, применяемых в быту;</li> <li>- вспомогательное оборудование для систем кондиционирования;</li> <li>- пользоваться i-d диаграммой и таблицами влажного воздуха.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подобрать кондиционер на основе проведенного расчета теплового и тепловлажностного баланса кондиционируемого помещения;</li> <li>- разрабатывать рациональные системы кондиционирования воздуха;</li> <li>- выполнять основные операции при настройке автономных систем</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные занятия	УО, РЗЗ, ЛР	<p><b>Базовый уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен провести работы по подбору автономных систем кондиционирования воздуха и их элементов для различных помещений</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способен выполнить проектные работы по расчету вариантов холодоснабжения помещения, подбору автономной системы кондиционирования воздуха и расчету систем холодоснабжения и распределения воздуха в помещениях и зданиях, а также владеть практическими навыками эксплуатации автономной системы кондиционирования.</li> </ul>

		кондиционирования. владеть: - практическими навыками рациональной эксплуатации автономных систем кондиционирования; - практическими навыками техники безопасности при эксплуатации автономных систем кондиционирования.			
--	--	--	--	--	--

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Автономные кондиционеры»**

№ 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 «Автономные кондиционеры»

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Основные типы кондиционеров. Классификация.
2. Краткая характеристика автономных кондиционеров сплит-систем, их достоинства и недостатки.
3. Краткая характеристика автономных кондиционеров мульти-сплит-систем, их достоинства и недостатки.
4. Основные, дополнительные и автоматические режимы работы сплит-систем
5. Основные характеристики мультизональных систем, VRV и VRF систем кондиционирования.
6. Настенные, колонные и напольные кондиционеры. Характеристики, особенности конструкции.
7. Потолочные, кассетные и канальные кондиционеры. Характеристики, особенности конструкции.
8. Оконные кондиционеры. Их основные достоинства и недостатки. Конструкция и особенности монтажа.
9. Мобильные кондиционеры. Их основные достоинства и недостатки. Конструкция и особенности монтажа.
10. Фильтры сплит – систем. Фильтры тонкой и грубой очистки. Дополнительные фильтры.
11. Конструктивные элементы систем вентиляции. Приточные и вытяжные системы с механическим побуждением. Краткая характеристика.
12. Конструктивные элементы систем вентиляции. Дефлектор ЦАГИ. Особенности конструкции. Фасонные части воздуховодов.
13. Конструктивные элементы систем вентиляции. Воздушные клапаны. Особенности конструкции.
14. Конструктивные элементы систем вентиляции. Дроссель-клапан. Особенности конструкции.
15. Конструктивные элементы систем вентиляции. Шибер. Герметический клапан. Обратный клапан. Особенности конструкции.
16. Шумоглушители Особенности конструкции пластинчатых и трубчатых шумоглушителей.
17. Воздушные фильтры. Краткая характеристика пористых фильтров. Фильтрующие материалы фильтров грубой, тонкой и особо тонкой очистки.
18. Воздушные фильтры. Основные характеристики применяемых в настоящее время фильтров (складчатые, рулонные, карманные, ячейковые).
19. Воздушные фильтры. Самоочищающиеся масляные фильтры. Характеристики. Особенности конструкции.
20. Освобождение воздуха от неприятных запахов с помощью воздушных фильтров. Область применения и размещение воздушных фильтров.

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

21. Решать задачи по подбору автономных систем кондиционирования воздуха для помещений с различными заданными условиями температуры и влажности.

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

22. Тепловая изоляция. Теплоизоляционные свойства. Влагоизоляционные свойства. Пожаробезопасность. Простота монтажа и качество материалов. Определение эффективной толщины теплоизоляции.

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
Знание различных типов современных систем кондиционирования, применяемых в быту и процессов, проходящих в автономных кондиционерах,	1 - 9	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**

*наименование кафедры*

**«Автономные кондиционеры»**

*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**

Основные типы кондиционеров. Европейская и азиатская классификация.

**2. УМЕТЬ**

Решить задачу по определению параметров воздуха в помещении.

**3. ВЛАДЕТЬ**

Определение эффективной толщины теплоизоляции толщиной 10 мм.



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
Знание различных типов современных систем кондиционирования, применяемых в быту и процессов, проходящих в автономных кондиционерах,	1 - 9	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 «Автономные кондиционеры»

## 1 Задачи репродуктивного уровня

Задания по составлению в i-d диаграмме процессов СКВ.

## 2 Задачи реконструктивного уровня

Задания по подбору автономной системы кондиционирования и ее элементов

## 3 Задачи творческого уровня

Оценка возможных вариантов кондиционирования воздуха в сложных условиях с помощью автономной системы кондиционирования

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
Знание различных типов современных систем кондиционирования, применяемых в быту и процессов, проходящих в автономных кондиционерах	1 - 9	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.