Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 13:48:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха»

Направление подготовки
16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль
Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

доцент, к.т.н. / А.Е. Ермолаев /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Техника низких температур»,
к.т.н. / Д.А. Некрасов /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3. Структура и содержание дисциплины....4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....4
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
   - 3.3. Содержание дисциплины....7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы....7
   - 4.2. Основная литература....7
   - 4.3. Дополнительная литература....7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы....8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....8
5. Материально-техническое обеспечение....8
6. Методические рекомендации....8
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....8
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....8
7. Фонд оценочных средств....9
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....9
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....9
   - 7.3. Оценочные средства....9

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Системы жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха» следует отнести формирование и развитие у обучающихся личностных и профессиональных качеств и освоение ими одного из важнейших направлений использования холодильной техники - кондиционирование воздуха.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Системы жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха» следует отнести:

– освоение методов расчета и анализа систем кондиционирования воздуха;

– освоение методов расчета параметров воздушной среды.

Обучение по дисциплине «Системы жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3. Способен разрабатывать методику расчёта или проектирования и проводить их	- Знает виды и методики расчетов системы холодоснабжения - Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы холодоснабжения - Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы холодоснабжения - Умеет определять методику расчета и определения тепловых нагрузок на систему холодоснабжения в соответствии с положениями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации и видом расчета - Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы холодоснабжения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Системы жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

– «Механика жидкости и газа»;

– «Термодинамика»;

– «Теоретические основы холодильной техники».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа (ов)).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72	
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	36	
1.2	Семинарские/практические занятия	28	28	
1.3	Лабораторные занятия	8	8	
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**	
	В том числе:			
2.1	Проработка лекционного материала	36	36	
2.2	Подготовка к семинарам	28	28	
2.3	Подготовка к лабораторным работам	8	8	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**		
	Итого	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение в кондиционирование воздуха**						
	Тема 1. Кондиционирование воздуха в жизни человека	**4**	2				2
	Тема 2. Параметры воздушной среды	**4**	2				2
	Тема 3. Нормируемые параметры воздуха	**4**	2				2
	Тема 4. Классификация систем кондиционирования. Холодоснабжение кондиционеров	**4**	2				2
	Тема 5. Системы вентиляции в составе СКВ	**4**	2				2
	Тема 6. Хладагенты для кондиционеров	**8**	2	2			4
2	**Раздел 2. Диаграмма I-d влажного воздуха**						
	Тема 7. Диаграмма I-d влажного воздуха	**20**	2	8			10
	Тема 8. Определение влажности воздуха	**8**	2	2			4
3	**Раздел 3. Бытовые кондиционеры**						
	Тема 9. Моноблочные бытовые кондиционеры	**16**	2	2	4		8
	Тема 10. Бытовые кондиционеры сплит	**16**	2	2	4		8
4	**Раздел 4. Промышленные**						

	кондиционеры						
	Тема 11. VRF и VRV системы	**4**	2				2
	Тема 12. Промышленные кондиционеры, крышные и шкафные кондиционеры	**4**	2				2
	Тема 13. Прецизионные кондиционеры	**4**	2				2
	Тема 14. Кондиционирование особо чистых и термоконстантных помещений	**4**	2				2
5	**Раздел 5. Центральные кондиционеры и чиллер-фанкойл**						
	Тема 15. Кондиционирование большого количества помещений. Центральные кондиционеры	**4**	2				2
	Тема 16. Конструкция и принцип работы основных секций центрального кондиционера	**4**	2				2
	Тема 17. Источники холодоснабжения и теплоснабжения центральных систем кондиционирования воздуха	**4**	2				2
	Тема 18. Системы «чиллер-фанкойл»	**4**	2				2
	Тема 19. Насосные станции для систем «чиллер-фанкойл»	**8**	2	2			4
6	**Раздел 6. Расчеты СКВ**						
	Тема 20. Технологические новинки в системах кондиционирования	**4**	2				2
	Тема 21. Режим свободного охлаждения в системах кондиционирования	**4**	2				2
	Тема 22. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	**4**	2				2
	Тема 23. Шум от систем вентиляции и кондиционирования и мероприятия по его снижению	**8**	2	2			4
	Тема 25. Расчеты воздуховодов	**12**	2	4			6
	Тема 26. Подбор холодильного оборудования кондиционера	**12**	2	4			6
	Итого	**144**	**36**	**28**	**8**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в кондиционирование воздуха
Тема 1. Кондиционирование воздуха в жизни человека
Тема 2. Параметры воздушной среды
Тема 3. Нормируемые параметры воздуха
Тема 4. Классификация систем кондиционирования. Холодоснабжение кондиционеров
Тема 5. Системы вентиляции в составе СКВ
Тема 6. Хладагенты для кондиционеров

Раздел 2. Диаграмма I-d влажного воздуха
Тема 7. Диаграмма I-d влажного воздуха
Тема 8. Определение влажности воздуха

Раздел 3. Бытовые кондиционеры

Тема 9. Моноблочные бытовые кондиционеры
Тема 10. Бытовые кондиционеры сплит

Раздел 4. Промышленные кондиционеры
Тема 11. VRF и VRV системы
Тема 12. Промышленные кондиционеры, крышные и шкафные кондиционеры
Тема 13. Прецизионные кондиционеры
Тема 14. Кондиционирование особо чистых и термоконстантных помещений

Раздел 5. Центральные кондиционеры и чиллер-фанкойл
Тема 15. Кондиционирование большого количества помещений. Центральные кондиционеры
Тема 16. Конструкция и принцип работы основных секций центрального кондиционера
Тема 17. Источники холодоснабжения и теплоснабжения центральных систем кондиционирования воздуха
Тема 18. Системы «чиллер-фанкойл»
Тема 19. Насосные станции для систем «чиллер-фанкойл»

Раздел 6. Расчеты СКВ
Тема 20. Технологические новинки в системах кондиционирования
Тема 21. Режим свободного охлаждения в системах кондиционирования
Тема 22. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха
Тема 23. Шум от систем вентиляции и кондиционирования и мероприятия по его снижению
Тема 25. Расчеты воздуховодов
Тема 26. Подбор холодильного оборудования кондиционера.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Построение точек и процессов в I-d-диаграмме
2. Расчет процесссов теплообмена в I-d-диаграмме
3. Расчет процесссов массообмена в I-d-диаграмме
4. Расчет процесссов смешивания в I-d-диаграмме
5. Расчеты климатического оборудования

3.4.2. Лабораторные занятия

1. Расчеты климатического оборудования
   Лабораторная работа — Оконный кондиционер. Сплит-система.
   (Тема 9. Моноблочные бытовые кондиционеры, Тема 10. Бытовые кондиционеры сплит)

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

нет

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 59972-2021 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Технические требования. - М.: ФГБУ "РСТ", 2022

4.2 Основная литература

1. Бохан, К. А. Системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / К. А. Бохан. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133044 (дата обращения: 22.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

1. Шелехов, И. Ю. Инженерные системы. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / И. Ю. Шелехов, В. А. Янченко. — Иркутск : ИРНИТУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8038-1813-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/400700 (дата обращения: 27.04.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. Панова, Т. В. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий : учебное пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов, М. Е. Симбирцева. — Брянск : Брянский ГАУ, 2023. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/385631 (дата обращения: 27.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Для данной дисциплины подходит использование ЭОР:

1. Основы теории кондиционирования воздуха
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1195

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

нет

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

нет

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях кафедры Ав2214 и Ав2111, 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.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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 категорийный 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.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра

- Устный опрос, собеседование
- Лабораторная работа
- Тестирование

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Результаты обучения оцениваются по балльной шкале, баллы начисляются студенту по результатам выполнения обязательных работ.

Оценка	Количество баллов
отлично	от 81 до 100
хорошо	от 61 до 80
удовлетворительно	от 41 до 60
неудовлетворительно	40 и менее

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Темы для устных опросов

1. Холодильные агенты и хладоносители.
2. Физические свойства фреонов R22, R407a, R410.
3. Холодоснабжение центральных систем СКВ.
4. Классификация и основные технические характеристики сплит-систем кондиционирования воздуха.
5. Влажный воздух, I - d диаграмма.
6. Определение характерных параметров воздуха, обрабатываемого в центральном кондиционере.
7. Определение производительности СКВ.
8. Выбор расчетного воздухообмена.
9. Процессы обработки воздуха водой.
10. Двухступенчатое охлаждение воздуха.
11. Поверхностные теплообменные аппараты для обработки воздуха.
12. Механические осушители воздуха.
13. Осушители, основанные на применении поглотителей влаги.
14. Осушка воздуха твердыми поглотителями влаги.
15. Работа кондиционера типа сплит-система на «холод».
16. Работа кондиционера типа сплит-система на «тепло».
17. Назначение, область применения, устройство и принцип действия настенного бытового кондиционера типа сплит-система.
18. Назначение, область применения, устройство и принцип действия бытового кассетного кондиционера типа сплит-система.
19. Назначение, область применения, устройство и принцип действия напольного и потолочного кондиционеров типа сплит-система.
20. Назначение, область применения, устройство и принцип действия оконного кондиционера.
21. Назначение, область применения, устройство и принцип действия прецизионного кондиционера типа сплит-система.

Пример тестового задания.

1. Диаграмма Рамзина включает линии…
=температуры, влагосодержания
~энтропии, влажности
~температуры, плотности
~влагосодержания, удельного объема

2. VRF-системы — это…
=системы с переменным расходом хладагента
~системы вентиляции
~системы рециркуляции
~все перечисленное

Темы для подготовки к защите лабораторных работ

1. Холодильные агенты и хладоносители.

2. Классификация и основные технические характеристики моноблочных систем кондиционирования воздуха.

3. Влажный воздух, I - d диаграмма.

4. Определение производительности СКВ.

5. Поверхностные теплообменные аппараты для обработки воздуха.

6. Работа кондиционера на «тепло».

7. Назначение, область применения, устройство и принцип действия оконного кондиционера.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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».

Примерные вопросы к экзамену

1. Холодильные агенты и хладоносители для систем кондиционирования.

2. Физические свойства смесевых фреонов R407a, R410.

3. Холодоснабжение центральных систем СКВ.

4. Классификация и основные технические характеристики сплит-систем кондиционирования воздуха.

5. Влажный воздух, I - d диаграмма.

6. Определение характерных параметров воздуха, обрабатываемого в центральном кондиционере.

7. Теплообменники для фанкойлов.

8. Выбор расчетного воздухообмена.

9. Процессы обработки воздуха водой.

10. Двухступенчатое охлаждение воздуха.

11. Поверхностные теплообменные аппараты для обработки воздуха.

12. Методы определения влажности воздуха.

13. Осушители, основанные на применении поглотителей влаги.

15. Работа кондиционера типа сплит-система на «холод».

16. Работа кондиционера типа сплит-система на «тепло».

17. Назначение, область применения, устройство и принцип действия настенного бытового кондиционера типа сплит-система.

18. Назначение, область применения, устройство и принцип действия бытового кассетного кондиционера типа сплит-система.

19. Назначение, область применения, устройство и принцип действия напольного и потолочного кондиционеров типа сплит-система.

20. Назначение, область применения, устройство и принцип действия оконного кондиционера.

21. Назначение, область применения, устройство и принцип действия прецизионного кондиционера.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха».

Шкала оценивания	**Описание**
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.
Удовлетвори-тельно	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.
Неудовлетвори-тельно	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.
Зачтено	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.

Не зачтено	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.

Образец экзаменационного билета

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

Факультет **ХТиБ** Кафедра **Техника низких температур**
Дисциплина **Системы жизнеобеспечения и кондиционирования воздуха**
Направление **16.03.03**
Курс 4, группа **201-551,** форма обучения **очная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Методы определения влажности воздуха.
2. Определение характерных параметров воздуха, обрабатываемого в центральном кондиционере.