

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 29.09.2023 12:03:38

Уникальный идентификатор документа:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии
и биотехнологии
Ю.В. Данильчук /
августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Стандарты оформления документации и проведения испытаний
низкотемпературного оборудования»**

Направление подготовки

16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

Профиль **«Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»**

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Москва 2022 г.

Разработчик(и):

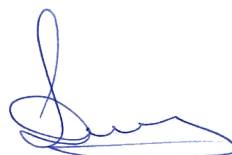
доцент, к.т.н.



/ А.Е. Ермолаев /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Техника низких температур»,
к.т.н.



/ Д.А. Некрасов

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования» следует отнести:

– изучение студентами основ планирования эксперимента для минимизации числа необходимых испытаний, установления рационального порядка и условий проведения исследований в зависимости от их вида и требуемой точности результатов, сохранения статистической достоверности результатов.

– приобретение студентами методических и практических знаний по вопросам написания и оформления документации.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования» следует отнести:

– изучение методов оптимального планирования экспериментов с использованием различных критериев;

– получение представления об обеспечении безопасной и безаварийной эксплуатации, а также испытаний оборудования в зависимости от его назначения, применяемых хладагентов, схем холодоснабжения и категорий потребителей холода, а также поставленной задачи эксперимента

– сформировать навыки оформления отчетной документации.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования» относится к числу профессиональных учебных дисциплин части формируемой участниками образовательных отношений блока (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– «Перспективы развития низкотемпературных систем и установок»

– «Методы подобия физических процессов».

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-1	Готовность использовать нормативную документацию При проектировании низкотемпературных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">• какой объём испытаний (то есть повторных экспериментов) сможет обеспечить требуемую точность оценок (в статистическом смысле) исследуемых характеристик системы;• основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила эксплуатации и испытаний оборудования;• требования к содержанию структурных элементов отчета. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">• учитывать погрешности в записи окончательного результата эксперимента;• определять необходимое число требуемых измерений;• вести лабораторный журнал. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">• методами выбора основных факторов эксперимента;• навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования;• методами построения оптимальных планов для научно-технических экспериментов;• приемами работы с отчетной документацией.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом семестре выделяется **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины **«Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования»** изучаются на первом курсе в первом семестре, форма контроля – экзамен. Структура и содержание дисциплины **«Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования»** по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

1. Введение.
2. Основные этапы планирования эксперимента
3. Основные виды измерений.
4. Существующие методы измерений
5. Обеспечение требуемой точности эксперимента
6. Основная нормативно-техническая документация, регламентирующая правила эксплуатации и испытаний оборудования
7. Требования к содержанию структурных элементов отчета

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины **«Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования»** 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:

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины **«Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования»** и в целом по дисциплине составляет 25% 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 третьем семестре

- реферат по дисциплине: «Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования» (индивидуально для каждого обучающегося).

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-1	Готовность использовать нормативную документацию при проектировании низкотемпературных систем

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-1 - Готовность использовать нормативную документацию при проектировании низкотемпературных систем				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать:	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся

<p>основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений;</p>	<p>демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений;</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений. свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: проводить классификацию экспериментов; проконтролировать исправность оборудования перед началом испытаний; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов;</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить классификацию экспериментов; проконтролировать исправность оборудования перед началом испытаний; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить классификацию экспериментов; проконтролировать исправность оборудования перед началом испытаний; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов. 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: проводить классификацию экспериментов; проконтролировать исправность оборудования перед началом испытаний; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить классификацию экспериментов; проконтролировать исправность оборудования перед началом испытаний; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: методами выбора</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной</p>	<p>Обучающийся владеет методами выбора основных факторов</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами выбора</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами</p>

основных факторов эксперимента; навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования;	степени владеет методами выбора основных факторов эксперимента; навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования;	эксперимента; навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	основных факторов эксперимента; навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	выбора основных факторов эксперимента; навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования, 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 по дисциплине «Вычислительная газогидромеханика, теплообмен и компьютерное моделирование» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

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.
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.

**Структура и содержание дисциплины «Стандарты оформления документации и проведения испытаний
низкотемпературного оборудования» по направлению подготовки
16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
(магистр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1	Введение.	2	1-2	2			10								
2	Основные этапы планирования эксперимента	2	3-4	2	2		16								
3	Основные виды измерений.	2	5-7	2	4		16								
4	Существующие методы измерений	2	8-10	2	4		16								
5	Обеспечение требуемой точности эксперимента	2	11-13	4	2		16								
6	Основная нормативно-техническая документация, регламентирующая правила эксплуатации и испытаний оборудования	2	14-16	4	4		18								
7	Требования к содержанию структурных элементов отчета	2	17-18	2	4		16								
	Форма аттестации	2	19									Один реферат		Э	
	Всего часов по дисциплине			18	18		108			+		+		+	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140930> (дата обращения: 31.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Обработка и анализ данных химического эксперимента : учебно-методическое пособие / Е. В. Бурляева, А. С. Кузнецов, С. В. Разливинская, Е. Г. Шмакова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 67 с. — ISBN 978-5-7339-1677-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311465> (дата обращения: 31.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – Microsoft Office 2013.

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 проводятся в специализированной аудитории кафедры Ав2103, оснащенной учебными столами, стульями, аудиторной доской, рабочим местом преподавателя, оборудованием для выполнения лабораторных работ.

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 ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее 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 вопросы и 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.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»**, профиль подготовки **«Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»**.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

ОП (профиль): «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
научно-исследовательская, включая расчетно-экспериментальную

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Рабочие вещества низкотемпературных систем»

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

Составители: Ермолаев А.Е., доцент

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования					
ФГОС ВО 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Готовность использовать нормативную документацию При проектировании низкотемпературных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные этапы планирования эксперимента; • основные виды измерений; • существующие методы измерений; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить классификацию экспериментов; • проконтролировать исправность оборудования перед началом испытаний; • обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами выбора основных факторов эксперимента; • навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования; 	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	ДС	<p>Базовый уровень</p> <p>знает основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>-владеет методами выбора основных факторов эксперимента; навыками основ эксплуатации и ремонта современного оборудования, трубопроводов, арматуры, приборов автоматики и КИП, испытания оборудования;</p>

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Рабочие вещества низкотемпературных систем»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

ПК-1 - Готовность использовать нормативную документацию при проектировании низкотемпературных систем					
Контролируемый результат обучения	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Экзамен			
		Критерии оценивания			
		2	3	4	5
знает основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений;	1-7;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений. 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: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные этапы планирования эксперимента; основные виды измерений; существующие методы измерений. свободно оперирует приобретенными знаниями.

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования»

1. С какой целью в окончательный результат многократного измерения вводят коэффициент Стьюдента?
2. Как количественно оценивают приборную погрешность?
3. Каким образом находят суммарную погрешность окончательного результата измерения, учитывающую приборную погрешность?
4. Перечислите правила округления и записи окончательного результата измерения в стандартной форме.
5. Какую модель использует метод наименьших квадратов и как она связана с его названием? Каков алгоритм метода?
6. С какой целью проводят статистический анализ результатов эксперимента?
7. Какая существует связь между коэффициентами Стьюдента и собственно распределением Стьюдента?
8. Опишите процедуру статистического сравнения двух значений одной и той же постоянной величины, полученных в независимых измерениях.
9. Как проверить гипотезу о совпадении двух независимых средних величин?
10. Как проверить гипотезу о линейности экспериментально полученной зависимости?
11. Перечислите основные требования к ведению лабораторного журнала и оформлению научного отчета.
12. Какими средствами измерений возможно измерение температуры?
13. Какими средствами измерений возможно измерение массы?
14. Как проводятся объемные измерения?
15. Какие существуют средства линейных и угловых измерений?
16. Какие применяются нетрадиционные способы измерений?

Форма экзаменационного билета

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

Институт ФГБОУ ВО Московский политехнический университет Кафедра «Техника низких температур» им. П.Л. Капицы

Дисциплина Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования

полное наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность) 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

код и наименование направления подготовки (специальности)

Курс 2, группа _____, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. С какой целью в окончательный результат многократного измерения вводят коэффициент Стьюдента?
2. С какой целью проводят статистический анализ результатов эксперимента?
3. Как проводятся объемные измерения?

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 2022 г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ / Д.А. Некрасов /
подпись / *расшифровка*

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

по дисциплине «Стандарты оформления документации и проведения испытаний низкотемпературного оборудования»

1. Что такое абсолютная и относительная погрешности измерения?
2. Что такое приборная (систематическая), модельная и случайная погрешности?
3. Что характеризуют средним значением и стандартным квадратичным отклонением? Как эти величины оценивают исходя из экспериментальных результатов?
4. Почему нормальное распределение чаще других встречается в эксперименте?
5. Какой смысл придают понятиям доверительной вероятности и доверительного интервала?