



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
СОГЛАСОВАНО УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП ДТФИТ


(подпись)

Нефедев К.В.
(ФИО)

И.о. зам. директора по учебной и
научно-исследовательской работе ИНТПМ



(подпись)

Красицкая С.Г.
(ФИО.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Профиль «Цифровые технологии в физике»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7
лекции 30 час.
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 58 час.
в том числе с использованием
всего часов аудиторной нагрузки 88 час.
самостоятельная работа 20 час.
в том числе на подготовку к экзамену 00 час (если экзамен предусмотрен).
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 7 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **03.03.02 «Физика»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 13 июля 2017 г. № 655

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий Института наукоемких технологий и передовых материалов, протокол № 4 от «25» ноября 2021 г.

Директор Департамента
теоретической физики и
интеллектуальных
технологий

Нефедев К.В.

Составитель:

К.ф.-м.н., Шевченко Ю.А.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании *кафедры*:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий *кафедрой* _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Дисциплина "Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером" описывает процессы подключения научно-исследовательского оборудования к компьютеру и программирования взаимодействия между ними.

В рамках этой дисциплины студенты изучают основные принципы и методы сопряжения различных типов научно-исследовательского оборудования с компьютером. Они узнают о различных типах интерфейсов, таких как USB, Ethernet и GPIB, и о том, как выбрать правильный интерфейс для каждого типа оборудования.

Студенты также изучают методы программирования взаимодействия между научно-исследовательским оборудованием и компьютером. Это включает использование различных языков программирования, таких как Python и MATLAB, для управления оборудованием, а также работу с библиотеками и инструментами для облегчения этого процесса.

Кроме того, студенты изучают методы тестирования и отладки соединения между оборудованием и компьютером, а также различные методы обработки и анализа данных, полученных от оборудования.

После завершения этой дисциплины студенты будут иметь понимание того, как правильно подключать научно-исследовательское оборудование к компьютеру и программировать взаимодействие между ними. Это знание будет полезно для людей, занимающихся научными исследованиями, техническими разработками и другими областями, связанными с использованием научно-исследовательского оборудования.

Целью дисциплины "Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером" является обучение студентов основным принципам и методам сопряжения научно-исследовательского оборудования с компьютером и программирования взаимодействия между ними. Основной задачей этой дисциплины является подготовка студентов к работе с научно-исследовательским оборудованием, используя компьютерные технологии, и обучение им необходимым навыкам и знаниям, которые необходимы для успешного взаимодействия с оборудованием.

Кроме того, задачи дисциплины "Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером" могут включать:

1. Изучение основных принципов работы различных типов научно-исследовательского оборудования и их интерфейсов с компьютером.
2. Изучение различных языков программирования, используемых для управления научно-исследовательским оборудованием и разработки

программного обеспечения для обработки и анализа данных, полученных от оборудования.

3. Освоение методов программирования взаимодействия между научно-исследовательским оборудованием и компьютером, включая использование библиотек и инструментов для упрощения этого процесса.
4. Обучение методам тестирования и отладки соединения между оборудованием и компьютером, включая устранение ошибок в программном обеспечении и оборудовании.
5. Изучение методов обработки и анализа данных, полученных от научно-исследовательского оборудования, включая использование статистических методов и инструментов для визуализации данных.

В целом, дисциплина "Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером" направлена на обучение студентов необходимым навыкам и знаниям, которые позволят им успешно работать с научно-исследовательским оборудованием, используя компьютерные технологии.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-2 Способен применять методы научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК -2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	знать:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	<p>Основные методы научных исследований и экспериментов в физике.</p> <p>Основы теоретической физики и математических методов, используемых в физике.</p> <p>Основные принципы и применение современных приборов и методов измерения в физике.</p> <p>Основные принципы и применение информационных технологий в физике, включая компьютерное моделирование, анализ и визуализацию данных.</p> <p>Основы программирования и применение программного обеспечения для обработки и анализа данных в физике.</p>
	<p>Уметь:</p> <p>Проектировать и настраивать измерительные приборы, а также производить калибровку и проверку их работоспособности.</p> <p>Применять современные методы и инструменты для анализа и интерпретации результатов экспериментов.</p> <p>Применять современные методы и инструменты для математического моделирования и анализа данных.</p> <p>Разрабатывать программное обеспечение для обработки и анализа данных, полученных в результате научных экспериментов.</p>
	<p>Владеть навыками:</p> <p>Навыками работы с современным приборным оборудованием и программным обеспечением для его управления и обработки данных.</p> <p>Навыками математического анализа и моделирования данных.</p> <p>Навыками программирования на различных языках программирования, используемых в физике.</p>

1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером	7	30	58	0	0	20	0	зачет
	Итого:	7	30	58	0	0	20	0	зачет

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. 30 часов. Сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером

- Тема 1. Основы работы с компьютером в научно-исследовательских целях, включая понимание архитектуры компьютера, операционных систем и сетевых технологий.
- Тема 2. Основы электроники и принципы работы электронных приборов.
- Тема 3. Основы измерений и методы обработки данных.
- Тема 4. Основы программирования и разработки программного обеспечения.
- Тема 5. Основы систем автоматического управления и регулирования.
- Тема 6. Основы моделирования и симуляции.
- Тема 7. Основы использования современного научно-исследовательского оборудования и его сопряжения с компьютером.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. 8 час. Основы работы с компьютером и операционной системой. В этой лабораторной работе студенты могут

попрактиковаться в установке операционной системы, освоить базовые команды командной строки и понять основные принципы работы с файловой системой.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. 8 час. Работа с электронными приборами. В этой лабораторной работе студенты могут изучить основы электроники и научиться работать с различными электронными приборами, такими как мультиметр, осциллограф и генератор функций.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. 8 час. Измерения и обработка данных. В этой лабораторной работе студенты могут научиться работать с различными методами измерений, такими как аналоговые и цифровые измерения, а также изучить основы обработки данных с помощью программного обеспечения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. 8 час. Программирование и разработка ПО. В этой лабораторной работе студенты могут изучить основы программирования и разработки программного обеспечения для сопряжения научно-исследовательского оборудования с компьютером.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. 8 час. Системы автоматического управления и регулирования. В этой лабораторной работе студенты могут научиться работать с системами автоматического управления и регулирования, такими как ПИД-регуляторы и другие системы управления.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. 8 час. Моделирование и симуляция. В этой лабораторной работе студенты могут научиться работать с различными программными средствами для моделирования и симуляции научно-исследовательского оборудования и его взаимодействия с компьютером.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. 10 час. Работа с современным научно-исследовательским оборудованием. В этой лабораторной работе студенты могут познакомиться с современным научно-исследовательским оборудованием и научиться его сопрягать с компьютером для получения и обработки данных.

5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для организации и выполнения самостоятельной работы по дисциплине "Облачные технологии в теоретической и прикладной физике" можно следовать следующим рекомендациям:

1. Ознакомьтесь с учебным планом и программой курса, чтобы понимать, какие темы и задания вам нужно изучить и выполнить.
2. Изучите литературу, рекомендованную преподавателем для изучения темы. Это может быть книги, статьи или онлайн-ресурсы.
3. Постарайтесь создать план изучения материала и выполнения заданий. Разбейте материал на отдельные темы и установите дедлайны для каждой из них. Также установите дедлайны для выполнения заданий.
4. Уделите достаточно времени изучению теоретической части курса. Обратите внимание на ключевые концепции и определения, чтобы лучше понимать материал.
5. После изучения теоретической части перейдите к выполнению заданий. Некоторые задания могут потребовать установки и настройки программного обеспечения, поэтому обязательно прочитайте инструкции по их выполнению.
6. Если у вас возникают вопросы, не стесняйтесь обращаться к преподавателю или другим студентам за помощью.
7. После выполнения заданий не забудьте проверить свою работу на наличие ошибок и опечаток.
8. Старайтесь сохранять свои знания и опыт, например, создавайте заметки или записывайте важные моменты.
9. Не забывайте про свою мотивацию. Постарайтесь найти интересные примеры из реальной жизни, которые связаны с изучаемыми темами, чтобы лучше понимать, как облачные технологии могут быть применены в физике.

После завершения курса, сделайте обзор и оцените, насколько хорошо вы понимаете материал и какие навыки приобрели. Если есть области, которые требуют дополнительной работы, не стесняйтесь обратиться за дополнительной помощью.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	Задания для самостоятельной работы к теме 1.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к теме 2.	Конец семестра	1 час	Зачет

	Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 1.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к практическому занятию 2.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 1.	Конец семестра	1 час	Зачет
	Задания для самостоятельной работы к лабораторной работе 2.	Конец семестра	1 час	Зачет

Домашние задания к практическим работам

Задание 1. Элементы теории погрешностей (7 час.)

Решение задач на теорию погрешностей.

Задание 2. Численные методы решения СЛАУ (7 час.)

Решение задач на метод Гаусса.

Задание 3. Основы решения нелинейных уравнений (7 час.)

Решение нелинейных уравнений.

Задание 4. Приближение функций (7 час.)

Решение задач на приближение функции.

Задание 5. Основы численного интегрирования (7 час.)

Решение задач на численное интегрирование.

Задание 6. Методы численного решения ОДУ (7 час.)

Решение ОДУ численными методами.

6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение в облачные технологии	ПК -2.1 Применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	<p>знать:</p> <p>Основные методы научных исследований и экспериментов в физике.</p> <p>Основы теоретической физики и математических методов, используемых в физике.</p> <p>Основные принципы и применение современных приборов и методов измерения в физике.</p> <p>Основные принципы и применение информационных технологий в физике, включая компьютерное моделирование, анализ и визуализацию данных.</p> <p>Основы программирования и применение программного обеспечения для обработки и анализа данных в физике.</p>	ПП-15 (рабочая тетрадь)	зачет
		<p>Уметь:</p> <p>Проектировать и настраивать измерительные приборы, а также производить калибровку и проверку их работоспособности.</p> <p>Применять современные методы и инструменты для анализа и интерпретации результатов экспериментов.</p> <p>Применять современные методы и инструменты для математического моделирования и анализа данных.</p>			

			<p>Разрабатывать программное обеспечение для обработки и анализа данных, полученных в результате научных экспериментов.</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>Навыками работы с современным приборным оборудованием и программным обеспечением для его управления и обработки данных.</p> <p>Навыками математического анализа и моделирования данных.</p> <p>Навыками программирования на различных языках программирования, используемых в физике.</p>		
--	--	--	---	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены ниже.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Мастяева, И.Н. Численные методы : учебно-практическое пособие / И.Н. Мастяева. - М.: Издательство МЭСИ, 2003. - 240 с.
2. Вержбицкий, В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): учеб. пособие для вузов / В.М. Вержбицкий. – М.: Высш. шк., 2000. – 266 с.

Дополнительная литература

1. Гавришина, О.Н. Численные методы : учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. - Кемерово 2011. - 238 с. - ISBN 978-5-8353-1126-2

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://arxiv.org/archive/hep-th>
2. <http://pdg.lbl.gov/>
3. <http://plato.stanford.edu/entries/quantum-field-theory/>
4. https://www.encyclopediaofmath.org/index.php/Quantum_field_theory
5. http://femto.com.ua/articles/part_1/1562.html

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются программы, позволяющие строить графики по массивам данных и выполнять простейший математический анализ данных (первые производные, сглаживание, линейный фитинг).

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 441. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	Специализированное ПО не требуется
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 320. Лаборатория пленочных технологий ДВФУ	Вибрационный магнитометр Lakeshore 7400, оптический магнитометр Nanomeke2, Керр-микроскоп Evico Magnetics	ПО, позволяющее выполнять лабораторные работы на лабораторных установках, Origin – программное обеспечение для построения графиков, Gwyddion – свободно распространяемое программное обеспечение для обработки графических изображений
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	Специализированное ПО не требуется

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Облачные технологии в теоретической и прикладной физике» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

Домашняя работа (ПР-15) защита отчета

Письменные работы

Домашняя работа (ПР-15) написание отчета

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторные работы позволяют студентам непосредственно ознакомиться с научным экспериментальным оборудованием, научиться получать экспериментальные результаты, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

Оценочные средства для текущего контроля

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й семестр). Форма экзамена – два письменных вопроса, на которые студенту дается 40 мин, затем 2 произвольных устных вопроса. Допуск к экзамену возможен только после сдачи всех отчетов по домашним работам.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено», «не зачтено». При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к зачету

1. Какие основные компоненты компьютера необходимы для работы с научно-исследовательским оборудованием?
2. Что такое интерфейсные карты и для чего они используются при сопряжении научно-исследовательского оборудования с компьютером?
3. Какие основные способы передачи данных используются при работе с научно-исследовательским оборудованием?
4. Какие методы измерения используются в научных экспериментах и как они связаны с работой научно-исследовательского оборудования?
5. Какими способами можно обработать данные, полученные в результате научных экспериментов?
6. Какие основные принципы лежат в основе разработки программного обеспечения для сопряжения научно-исследовательского оборудования с компьютером?
7. Как работает система автоматического управления и регулирования и как она применяется в научных экспериментах?
8. Какие программные средства используются для моделирования и симуляции научно-исследовательского оборудования?
9. Какие принципы лежат в основе работы с современным научно-исследовательским оборудованием и как его можно сопрячь с компьютером для получения и обработки данных?
10. Какие существуют проблемы и риски при работе с научно-исследовательским оборудованием и как их можно избежать?

11. Что такое сопряжение научно-исследовательского оборудования с компьютером и зачем оно необходимо?
12. Какие методы измерений существуют и как они могут быть применены в научных исследованиях?
13. Какие программные средства могут быть использованы для сопряжения научно-исследовательского оборудования с компьютером?
14. Какие способы передачи данных могут быть использованы для связи научно-исследовательского оборудования с компьютером?
15. Что такое системы автоматического управления и регулирования и как они могут быть применены в научных исследованиях?

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.