

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

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)



УТВЕРЖДЕНО

Проректор

Е.Б. Весна

«24» мая 2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО
33316 Лаборант по обработке экспериментальных и расчетных данных**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа профессионального обучения по профессии рабочего **33316 Лаборант по обработке экспериментальных и расчетных данных** (далее программа) разработана на основании Приказа Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

1.2. Программа федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (далее - НИЯУ МИФИ) по профессии рабочего **33316 Лаборант по обработке экспериментальных и расчетных данных** разработана в целях:

повышения конкурентоспособности образовательных программ на российском рынке образовательных услуг;

согласования содержания и условий реализации образовательных программ со стратегическими целями и задачами, установленными Программой развития НИЯУ МИФИ;

учета программ развития по приоритетным направлениям науки, техники и технологий Российской Федерации, потребностей высокотехнологичных отраслей экономики в подготовке высококвалифицированных кадров;

повышения качества образования за счет расширения требований, предъявляемых к содержанию образовательных программ, результатам обучения, кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса.

формирования у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой профессии рабочего **33316 «Лаборант по обработке экспериментальных и расчетных данных»**.

1.3. Задачами программы являются:

дать начальные знания о языке программирования Python;

обучить использовать инструменты работы с экспериментальными и другими видами данных;

выработать у слушателей практические навыки графической визуализации данных, используя общедоступные библиотеки matplotlib и plotly;

получить опыт работы с распространёнными форматами хранения таблиц данных: csv, dat, txt;

освоение программы должно сформировать у слушателей компетенции, которые должны способствовать перспективной профориентации обучающихся и могут стать базой для их последующего профессионального образования.

Основными отличиями программы НИЯУ МИФИ по профессии рабочего **33316 Лаборант по обработке экспериментальных и расчетных данных** являются:

сформулированы профессиональные компетенции, соответствующие требованиям профессионального стандарта;

дополнен перечень образовательных технологий, которые должны применяться в процессе обучения, в соответствии с требованиями международных стандартов инженерного образования;

в качестве обязательного компонента образовательных программ выделено требование наличия компетентностной модели выпускника, разработанной с учетом запроса ключевых работодателей, требованиями международных стандартов инженерного образования Всемирной инициативы CDIO, лучших отечественных и зарубежных практик, требованиями профессиональных отраслевых стандартов;

дополнены требования к кадровому, материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательных программ.

1.4. Категории слушателей: лица, имеющие среднее общее образование.

1.5. Форма обучения и форма организации образовательной деятельности – очная, очная с применением дистанционных образовательных технологий посредством электронной информационно-образовательной среды НИЯУ МИФИ.

1.6. Трудоемкость обучения – 84 часа.

1.7. Режим занятий слушателей 6 часов в неделю, общая продолжительность программы 14 недель.

1.8. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы
Свидетельство о профессии рабочего, должности служащего

2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ В НИЯУ МИФИ

Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Постановление Правительства РФ от 10 апреля 2023 г. № 580 «О разработке и утверждении профессиональных стандартов»;

Приказ Министерства образования и науки РФ № 499 от 01 июля 2013 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 января 2014 г. № 2 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 22 января 2015 г. №ДЛ-1/05вн «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2015 г. № ВК -1032/06 «О направлении методических рекомендаций (Методические рекомендации – разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов)»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 19.10.2020 № 60458);

Приказ Минобрнауки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06 «О направлении Методических рекомендаций»;

Устав НИЯУ МИФИ;

локальные нормативные акты НИЯУ МИФИ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. В результате изучения программы слушатели должны: сформировать необходимые компетенции для выполнения трудовых функций по профессии «Лаборант по обработке экспериментальных и расчетных данных».

Трудовые функции		
наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
Обработка экспериментальных и расчетных данных	-	-

3.1.1. Для выполнения трудовой функции «Обработка экспериментальных и расчетных данных» слушатели должны:

Трудовые действия	Обработка результатов расчетных исследований по сертифицированным кодам
	Ведение лабораторного журнала при проведении экспериментальных работ
	Оценка погрешностей результатов измерений
	Подготовка графиков для научных публикаций и отчетов
Необходимые умения	Анализировать причины возникающих погрешностей в расчетных и экспериментальных данных
	Создавать вспомогательные программные средства

	для первичной обработки расчетных и экспериментальных данных
	Применять методы математической и графической обработки результатов расчетов и измерений
Необходимые знания	Цели и задачи проводимых исследований
	Современные языки программирования
	Способы оценки научно-технического уровня достигнутых результатов
	Методы и средства математической обработки результатов расчетных и экспериментальных данных

4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПОНЯТИЯ

В настоящем программе используются следующие сокращения:

ДОТ - дистанционные образовательные технологии;

модуль - структурный, логически заверченный элемент учебного процесса с установленной трудоемкостью, направленный на формирование определенных профессиональных компетенций, включающий в себя набор дисциплин, практик и (или) научно-исследовательскую работу слушателя;

компетентностная модель выпускника – совокупность социально-личностных, общепрофессиональных и специальных компетенций, позволяющих выпускнику эффективно решать профессиональные задачи.

5. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Учебный план

Трудоемкость: 84 часов, 6 часов в неделю.

Форма обучения: очная, очная с применением ДОТ.

Форма организации образовательной деятельности: групповая.

Язык реализации программы: русский.

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Кол-во часов	В том числе:				Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	ИА/ПА	СР	
1.	Вводный	12	6	6			Текущий контроль
2.	Загрузка экспериментальных данных из файла и их представление	16	6	6	2	2	Зачет
3.	Математические операции с массивами данных	12	4	4	2	2	Текущий контроль
4.	Визуализация экспериментальных данных	40	14	14	2	8	Зачет
5.	Итоговая аттестация	6			2	4	Квалификационный экзамен
ИТОГО		84	30	30	8	16	

5.2. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование модуля	неделя													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Модуль 1. Вводный														
2.	Модуль 2. Загрузка экспериментальных данных из файла и их представление														
	Модуль 3. Математические операции с массивами данных														
3.	Модуль 4. Визуализация экспериментальных данных														
4.	Итоговая аттестация														

5.3. Рабочие программы модулей

5.3.1. Рабочая программа Модуля 1. Вводный.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем модуля (раздела)	Кол-во часов	В том числе:				Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	ИА/ПА	СР	
1.	Вводный	12	6	6	2		
1.1.	Установка и настройка среды разработки jupyter notebook	4	2	2			Текущий контроль
1.2.	Основы программирования на языке Python	8	4	4	2	1	Текущий контроль

5.3.2. Рабочая программа Модуля 2. Загрузка экспериментальных данных из файла и их представление.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем модуля (раздела)	Кол-во часов	В том числе:				Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	ИА/ПА	СР	
2.	Загрузка экспериментальных данных из файла и их представление	12	6	6	2	2	Зачет
2.1.	Работа с файлами форматов .txt, .dat	4	2	2			Текущий контроль
2.2.	Основы pandas: операции со строками и столбцами, группировка, навигация	4	2	2		1	Текущий контроль
2.3.	Работа с файлами .csv формата	4	2	2	2	1	Текущий контроль

5.3.3. Рабочая программа Модуля 3. Математические операции с массивами данных.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем модуля (раздела)	Кол-во часов	В том числе:				Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	ИА/ПА	СР	
3.	Математические операции с массивами данных	8	4	4	2	2	
3.1.	Выполнение операций	8	4	4	2	2	Текущий

над массивами и таблицами с помощью модулей Numpy и Scipy						контроль
---	--	--	--	--	--	----------

5.3.4. Рабочая программа Модуля 4. Визуализация экспериментальных данных.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем модуля (раздела)	Кол-во часов	В том числе:				Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	ИА/ПА	СР	
4.	Визуализация экспериментальных данных	28	14	14	2	10	Зачет
4.1.	Построение простейших графиков, знакомство с библиотекой matplotlib	4	2	2		1	Текущий контроль
4.2.	Принятые правила построения графиков, методы расчета погрешностей	4	2	2		2	Текущий контроль
4.3.	Настройка оформления графиков в matplotlib	4	2	2		2	Текущий контроль
4.4.	Постобработка экспериментальных данных: фильтрация, аппроксимация, фитирование	8	4	4	2	2	Текущий контроль
4.5.	Знакомство с библиотекой plotly	4	2	2		1	Текущий контроль
4.6.	Настройка оформление графиков в plotly	4	2	2		2	Текущий контроль

5.4. Формы контроля и критерии оценки освоения программы

5.4.1. Формы контроля

Контроль знаний - качественная оценка процесса усвоения знаний. Контроль должен быть всесторонним, систематичным, дифференцированным, индивидуальным, объективным. В процессе реализации программы используется оценочные процедуры текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестаций.

Текущий контроль проводится в форме опроса при обсуждении

теоретического материала каждой темы.

Текущий контроль при применении дистанционных образовательных технологий осуществляется с помощью вопросов для самоконтроля.

При возникновении у обучающегося трудностей с ответами на вопросы, он может обратиться за консультацией к преподавателю.

Промежуточная аттестация по Модулю 2 Проводится в форме зачета по результатам собеседования по заранее объявленным вопросам и задачам. Слушатели, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по Модулю 2. Загрузка экспериментальных данных из файла и их представление допускаются к прохождению Модуля 3 Математические операции с массивами данных и Модуля 4 Визуализация экспериментальных данных.

Промежуточная аттестация по Модулю 4 Подготовка проводится в форме зачета по результатам собеседования по заранее объявленным вопросам и задачам. Обучающиеся, имеющие зачеты по Модулю 2 Загрузка экспериментальных данных из файла и их представление и Модулю 4 Визуализация экспериментальных данных, допускаются к прохождению итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся. Итоговая аттестация осуществляется квалификационной комиссией и заключается в проверке практических навыков и умений в пределах требований настоящей программы.

Проверка теоретических знаний в рамках итоговой аттестации проводится в форме теста.

После успешного прохождения первого этапа квалификационного экзамена, слушатель приступает ко второму этапу – проверке практических навыков и умений. Проверка практических навыков осуществляется в ходе выполнения обучающимся практического задания. Задания для проведения второго этапа квалификационного экзамена приведены в рабочей программе.

Пересдача теоретической части квалификационного экзамена назначается не ранее, чем через 7 дней после предшествующей попытки и разрешается не более двух раз.

Пересдача практической части квалификационного экзамена в НИЯУ МИФИ, осуществляющей образовательную деятельность, назначается не ранее, чем через 10 дней после предшествующей попытки и разрешается не более двух раз.

5.4.2. Условия и порядок зачета результатов пройденного обучения

Зачет результатов пройденного обучения осуществляется только в отношении дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ (их частей), по которым учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация. Зачтенные результаты пройденного обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации по соответствующему компоненту осваиваемой образовательной программы.

Зачет производится при установлении соответствия результатов пройденного обучения по ранее освоенной обучающимся образовательной программе (ее части) планируемым результатам обучения по соответствующей части осваиваемой образовательной программы.

Обучающемуся по программе профессионального обучения по профессии рабочего могут быть зачтены результаты пройденного обучения по программам среднего профессионального образования, высшего образования, подготовки кадров высшей квалификации, программам дополнительного образования.

В случае, когда установить соответствие результатов пройденного обучения на основании представленных документов невозможно, обучающемуся может быть предоставлено право пройти аттестационное испытание по дисциплине (модулю), практике с целью проведения оценивания фактического достижения обучающимся планируемых результатов части осваиваемой образовательной программы.

Оценочные материалы (примерный вариант тестовых заданий) для проведения промежуточной и итоговой аттестаций являются неотъемлемой частью программы.

5.4.3. Критерии оценки освоения программы:

Форма промежуточной аттестации – «зачет»

Критерии оценивания:

Зачтено - ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно, но могут требоваться незначительные уточнения базовых терминов; раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями; демонстрируется умение анализировать материал, возможно, не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

Не зачтено - материал излагается непоследовательно, отсутствуют знания базовых терминов; не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями; не проводится анализ; выводы отсутствуют; ответы на дополнительные вопросы отсутствуют; не приводятся примеры изучаемой предметной области.

Успешно выдержавшим итоговую аттестацию считается обучающийся, сдавший двухэтапный квалификационный экзамен. Оценка уровня теоретических знаний на экзамене проводится с использованием единой 5 - балльной системы по следующим критериям оценивания:

Отлично - ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений; полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями; демонстрируются глубокие знания базовых терминов и закономерностей изучаемой предметной области; делаются обоснованные выводы и обобщения; приводятся примеры изучаемой предметной области;

Хорошо - ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно, но требуются незначительные уточнения базовых терминов; раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями; демонстрируется умение анализировать материал; не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

Удовлетворительно - допускаются нарушения в последовательности изложения материала; демонстрируются неточности в определении базовых терминов; неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями; с трудом решаются конкретные задачи; имеются затруднения с выводами; не приводятся примеры изучаемой предметной области;

Неудовлетворительно - материал излагается непоследовательно; отсутствуют знания базовых терминов; не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями; не проводится анализ; выводы отсутствуют; ответы на дополнительные вопросы отсутствуют; не приводятся примеры изучаемой предметной области.

Оценка уровня приобретенных практических навыков и умений оценивается по следующим критериям:

Удовлетворительно - слушатель демонстрирует уверенные навыки для безопасной эксплуатации оборудования на различных этапах работы;

Неудовлетворительно - слушатель не демонстрирует или демонстрирует с существенными нарушениями приобретенные навыки и умения.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Организационно-педагогические условия

Программа построена по модульному принципу. Модульный принцип позволяет обеспечить дифференцированный подход к проведению обучения с учетом подготовленности, квалификации и опыта слушателей. При этом каждый модуль является отдельным этапом обучения, результаты освоения которого идут в зачет слушателю при выборе сроков и содержания обучения.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять один академический час (45 минут).

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного материала, в том числе с привлечением представителей работодателей. Оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала и закрепления знаний по ним. Материал должен быть изложен в форме, доступной для понимания слушателей, с соблюдением единства терминологии,

определений и условных обозначений, соответствующих нормативным актам. В ходе занятий должна быть обеспечена взаимосвязь нового материала с ранее изученным, приведены примеры из практики, соблюдена логическая последовательность изложения.

При проведении теоретических занятий с применением дистанционных образовательных технологий, слушателям предоставляется доступ электронной информационно-образовательной среде НИЯУ МИФИ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории НИЯУ МИФИ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной и информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ: к базам данных научной периодики, научной литературе.

Электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Занятия могут проводиться в режиме реального времени в непосредственном контакте с преподавателем или слушатель осваивает учебный материал самостоятельно, работая с контентом Программы в системе дистанционного обучения в удобное для него время. При возникновении у обучающегося трудностей в освоении материала обучающийся может обратиться за консультацией к преподавателю. Консультация может быть организована преподавателем как индивидуальная, так и групповая.

Профессиональный (практический) модуль часть программы профессионального образования (обучения), предусматривающая подготовку

обучающегося к осуществлению определенной совокупности трудовых функций. Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций

Профессиональная (практическая) подготовка слушателей может проводиться путем организации производственной практики в соответствии с Положением об организации практической подготовки в НИЯУ МИФИ.

6.2. Кадровые условия реализации программы

6.2.1. Реализация программы профессионального обучения по профессии рабочего обеспечивается педагогическими работниками НИЯУ МИФИ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников НИЯУ МИФИ должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

6.2.2. Состав квалификационной комиссии, принимающей квалификационные экзамены в НИЯУ МИФИ, формируется в количестве не менее 5 человек из числа компетентного профессорско-преподавательского состава НИЯУ МИФИ, в том числе с привлечением представителей работодателей.

Заседание комиссий правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей состава соответствующей комиссии.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

6.3. Материально-техническое обеспечение

6.3.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы профессионального обучения по профессии рабочего:

БВС, инструменты и материалы, и помещения, оснащенные

специализированным инвентарем, компьютерным оборудованием и техническими средствами, обеспечивающие образовательный процесс, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИЯУ МИФИ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Практическая подготовка проводится с соблюдением требований техники безопасности и законодательства по использованию воздушного пространства.

НИЯУ МИФИ обязан обеспечить безопасность всех участников учебного процесса и иметь в наличии средства оказания первой доврачебной помощи, а также средства пожаротушения.

6.3.2. НИЯУ МИФИ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

6.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или)

электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.4. Учебно-методические условия

При разработке программы использовалась следующая нормативная, учебная, методическая и справочная литература:

Нормативные документы:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

Справочная литература:

1. McKinney W., Team P. D. Pandas-Powerful python data analysis toolkit //Pandas-Powerful Python Data Analysis Toolkit. - 2015. - Т. 1625.

2. Bressert E. SciPy and NumPy: an overview for developers. - 2012.

3. Tosi S. Matplotlib for Python developers. - Packt Publishing Ltd, 2009.

Учебная и методическая литература:

1. Лутц, М. Изучаем Python / М. Лутц. - 4-е изд. - Санкт-Петербург: Символ-Плюс, 2011. - 1280 с.

2. Анализ и представление результатов эксперимента: Учебнометодическое пособие / Н.С. Воронова, С.Г. Бежанов, С.А. Воронов, Е.В. Хангулян, О.Ю. Цупко, А.И. Романов; Под общ. ред. Н.С. Вороновой. - М.: НИЯУ МИФИ, 2015. - 120 с.

3. Маккинни У. Python и анализ данных. - Litres, 2022.

6.5. Оценочные материалы

6.5.1 Вопросы для проведения текущего контроля

Модуль 1:

1. Запуск программы «Hello word!» в персонализированной среде.

Импорт набора программных библиотек, используемых далее в курсе

2. Построение функции, которая включает в себя цикл и условие выбора точек из массива данных.

3. Построение функции, преобразующей получаемую в качестве аргумента

строку с данными в словарь.

Модуль 2:

1. Загрузка данных из файла формата `.dat` или `.txt`, вывод данных на экран компьютера.

2. Вывод на экран строк из базы данных, в которых содержится значение, удовлетворяющее заданному условию.

3. Чтение и сохранение базы данных в файл формата `.csv`, чтение выбранных столбцов из файла.

4. Чтение выбранных столбцов и строк с условием из файла.

Модуль 3:

1. Выполнение простейших математических преобразований над массивами данных.

Модуль 4:

1. Визуализация данных с использованием стандартной библиотеки `matplotlib`.

2. Построение функции, которая рассчитывает погрешность измерений из экспериментальных данных несколькими методами.

3. Реализация оформления графиков для публикации в научных изданиях.

4. Построение аппроксимации и экстраполяции экспериментальных данных.

5. Визуализация данных с использованием библиотеки `plotly`.

6. Применение расширенных настроек библиотеки `plotly`.

6.5.2. Вопросы и задания для проведения зачета по модулям 2 и 4

Модуль 2:

1. На основе экспериментальных данных из `.csv` файла создать словарь, содержащий отфильтрованные значения сигнала

2. Чтение базы данных из `.csv` файла, добавить два столбца с данными в текущую базу, сгруппировать данные по заданному параметру, вывести максимальное значение определенной величины

Модуль 4:

1. Согласно всем правилам, построить график по данным из `.txt` или `.dat`

файла, используя библиотеку `matplotlib`, отобразить погрешности и усреднённое значение

2. Согласно всем правилам, построить график по данным из `.txt` или `.dat` файла, используя библиотеку `plotly`, отразить погрешности и усреднённое значение

6.5.3 Пример билета квалификационного экзамена:

Из массива данных, хранящихся в `.csv` файле, выбрать нужные столбцы, выполнить необходимые математические преобразования.

Отобразить отфильтрованные данные в виде графика с погрешностями

и
з
м
е
р
е
н
и