

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
имени Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики
имени академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯЭиТФ
_____ А.Е. Хробостов
«8» 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.В.ДВ.2.2 «Математические методы обработки экспериментальных данных»
для подготовки магистров

Направление подготовки: 14.04.02 "Ядерные физика и технологии"
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: "Ядерные реакторы и энергетические установки"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ЯРиЭУ
(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик: ЯРиЭУ
(аббревиатура кафедры)

Объем дисциплины: 216/6
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: Экзамен
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Разработчик(и): Власичев Г.Н., д.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рецензент: _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«__» ____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 14.04.02 "Ядерные физика и технологии", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28.02.2018 № 143 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от «17» 12 2020 г. № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 07.12.20 № 7

Зав. кафедрой д.т.н, профессор, Андреев В.В _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа

_____, Протокол от 08.12.20 №6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный №14.04.02-я-20
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	Ошибка! Закладка не определена.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
4. Структура и содержание дисциплины	8
5. Текущий контроль успеваемости и аттестация по итогам освоения дисциплины.....	10
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Ошибка! Закладка не определена. 3
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	Ошибка! Закладка не определена. 4
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз	Ошибка! Закладка не определена. 5
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	Ошибка! Закладка не определена. 5
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	Ошибка! Закладка не определена. 6
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	17
Приложения	18
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является:

- освоение принципов организации приложений и получение практических навыков работы с пакетами прикладных программ различного назначения для дальнейшего их использования в учебном процессе.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать общее представление о прикладных программах различного назначения;
- научить студента умению использовать теоретические положения, применять компьютер с прикладными программными средствами для решения научно-технических задач в области физики ядерных реакторов;
- изучить основные аспекты ведения научных исследований современными методами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) М1.В.ДВ.2.2 «Математические методы обработки экспериментальных данных» включена в перечень, вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Изучение дисциплины осуществляется на 2-м курсе в 3-м семестре. Кроме дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» в формировании компетенции ПКС-2 параллельно участвуют дисциплины: «Компьютерные технологии», «Основы ядерных технологий», «Интегрированные прикладные системы», «Специальные методы измерения и контроля», «Методы и приборы физических измерений»; в формировании компетенции ПКС-3 параллельно участвуют дисциплины: «Компьютерные технологии», «Интегрированные прикладные системы»; в формировании компетенции ПКС-7 параллельно участвуют дисциплины: «Основы ядерных технологий», «Интегрированные прикладные системы», «Специальные методы измерения и контроля», «Методы и приборы физических измерений».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья РПД разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Студенты в процессе изучения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» приобретает необходимые навыки работы с сетями Internet, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft office.

Все это является основой для дальнейшей подготовки студента как высококвалифицированного специалиста в области ядерных энергетических установок, умеющего работать с прикладными программными средствами.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Этапы формирования компетенций

В результате освоения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» у обучающегося частично формируется компетенции ПКС-2,3,7, полное формирование которых последовательно осуществляется при изучении других дисциплин и в процессе практической подготовки (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование компетенции ПКС-2, ПКС-3, ПКС-7

Код компетенции	Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами и практиками							
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
ПКС-2	Гидродинамика и теплообмен								
	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок								
	Специальные вопросы проектирования, эксплуатации и утилизации судовых ядерных энергетических установок								
	Принципы и средства обеспечения безопасности								
	Компьютерные технологии								
	Физическая теория реакторов								
	Автоматизированные системы управления атомных электростанций								
	Интегрированные прикладные системы					■			
	Математические методы обработки экспериментальных данных				■				
	Дополнительные главы по инженерным расчетам и проектированию ядерных энергетических установок		■						
	Основы ядерных технологий				■				
	Специальные методы измерения и контроля			■					
	Методы и приборы физических измерений			■					
	Проектная практика				■				
	Преддипломная практика				■				
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				■				
ПКС-3	Основы ядерного нераспространения и безопасного обращения с ядерными материалами	■							
	Методология научного познания	■	■						
	Компьютерные технологии		■	■					
	Интегрированные прикладные системы			■					
	Математические методы обработки экспериментальных данных			■					

Код компетенции	Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами и практиками							
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
	Научно-исследовательская работа								
	Проектная практика								
	Преддипломная практика								
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ПКС-7	Основы ядерного нераспространения и безопасного обращения с ядерными материалами								
	Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок								
	Специальные вопросы проектирования, эксплуатации и утилизации судовых ядерных энергетических установок								
	Принципы и средства обеспечения безопасности								
	Интегрированные прикладные системы								
	Математические методы обработки экспериментальных данных								
	Основы ядерных технологий								
	Специальные методы измерения и контроля								
	Методы и приборы физических измерений								
	Научно-исследовательская работа								
	Преддипломная практика								
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Профессиональные компетенции ПКС-2,3,7 формируются с приобретением знаний, умений и навыков, сформулированных в дескрипторах достижения этих компетенций и с которыми обучающийся готов выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2)

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2 Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов	ИПКС-2.2 – Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов	методы записи, обработки результатов эксперимента, простейшие программы обработки результатов и построения графиков.	выполнять обработку результатов эксперимента с помощью стандартных алгоритмов и программирования, использовать теоретические знания для создания и проверки математических моделей, использовать типовые инструментальные средства и пакеты прикладных программ для решения конкретных прикладных задач обработки результатов эксперимента на ЭВМ.	методами обработки и анализа результатов эксперимента, построения графиков и их анализа.	Планы лекций с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критерию 1 и 2)	Перечень контрольных вопросов
ПКС-3 Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при многокритериальных задачах, учета неопределённостей при проектировании	ИПКС-3.2 – Использует методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании.	принципы организации приложений, необходимых для решения задач проектирования.	работать на персональном компьютере в операционной системе Windows.	навыками работы с пакетами прикладных программ различного назначения.	Планы лекций с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критерию 1 и 2)	Перечень контрольных вопросов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать	Уметь	Владеть	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-7 Способен оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	ИПКС-7.1 – Проводит оценку риска и определение мер безопасности для новых установок и технологий, разрабатывает методы уменьшения риска возникновения потенциально возможных аварий.	-	проводить статистическую обработку результатов моделирования новых установок и технологий на ЭВМ; анализ и интерпретацию результатов машинного моделирования; обработку результатов машинного эксперимента.	-	Планы лекций с перечнями обсуждаемых вопросов (оценка по критерию 1 и 2)	Перечень контрольных вопросов

Освоение дисциплины причастно к освоению ТФ В/01.7 «Контроль обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежими отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (ПС 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»), решает следующие профессиональные задачи:

- Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок
- Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.) или 216 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем - 74 часов, самостоятельная работа обучающихся - 88 часов (таблица 3).

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость, ч/з.е.	
	Всего	в том числе в 3 семестре
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость, ч/з.е.	216/6	216/6
1. Контактная работа:		
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	74	74
Занятия лекционного типа (Л)	17	17
Занятия семинарского типа (ПЗ)	51	51
1.2. Внеаудиторная работа, в том числе:	6	6
Консультации по дисциплине	2	2
Консультации по промежуточной аттестации (экзамен, КР)	4	4
2. Самостоятельная работа студентов, в том числе:	88	88
Проработка источников информации (повторение пройденного материала, изучение и конспектирование рекомендованной литературы)	24	24
Подготовка к практическим занятиям	64	64
Подготовка к экзамену (контроль)	54	54

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тематический план освоения дисциплины по видам учебной деятельности приведен в таблице 4. Здесь указано структурное распределение объемов (в часах) разделов и тем дисциплины по видам учебной работы, аудиторных и внеаудиторных занятий, самостоятельной работы студента и периодического (текущего) контроля.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов и тем	Виды учебной работы, ч					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)					
		Контактная работа													
		Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Консультации по дисциплине	Самостоятельная работа студентов									
ПКС-2 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.2 ПКС-7 ИПКС-7.1	1. Операционная среда Windows	3	-	-	1	4	-	п. 2 табл. 9 РПД стр. 3-50	Семинар - диалог	-	-				
	1.1 Практическая работа. Операционная среда Windows	-	-	8	-	10	-	п. 1 табл. 9 РПД стр. 2-5	Работа в малых группах	-	-				
	2. Microsoft office	3	-	-	1	4	-	п. 2 табл. 9 РПД стр. 51-93	Семинар - диалог	-	-				
	2.1 Практическая работа. Microsoft office	-	-	10	-	14	-	п. 1 табл. 9 РПД стр. 2-5	Работа в малых группах						
	3. Microsoft Word	3	-	-	1	4	-	п. 2 табл. 9 РПД стр. 94-146	Семинар-диалог	-	-				
	3.1 Практическая работа. Microsoft Word	-	-	10	-	12	-	п. 1 табл. 9 РПД стр. 5-10	Работа в малых группах						
	4. Microsoft Excel	3	-	-	1	4	-	п. 2 табл. 9 РПД стр. 148-202	Семинар - диалог						
	4.1 Практическая работа. Microsoft Excel	-	-	11	-	13	-	п. 1 табл. 9 РПД стр. 5-10	Работа в малых группах						
	5 Microsoft Access	3	-	-	1	4	-	п. 2 табл. 9 РПД стр. 202-251	Семинар - диалог						
	5.1 Практическая работа. Microsoft Access	-	-	12	-	15	-	п. 1 табл. 9 РПД стр. 5-10	Работа в малых группах						
	6 Информационные сети Internet.	2	-	-	1	4	-	п. 2 табл. 9 РПД стр. 253-320	Семинар - диалог						
	Контроль (подготовка к экзамену)	-	-	-	-	-	54								
ИТОГО:		17	-	51	6	88	54								

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков или опыта деятельности

Таблица 5 – Перечни контрольных вопросов и заданий по темам занятий для проведения текущего контроля успеваемости

Номер темы цикла лекций	Перечни контрольных вопросов и заданий практических занятий	
1	1.1	<p>Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Операционная среда Windows»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows – фактический стандарт для IBM-PC-совместимых компьютеров. 2. Причины перехода к ОС подобного типа: преимущества для пользователя и программистов. Недостатки ОС Windows. 3. Средства обмена данными (DDE, OLE, clipboard). 4. Общие правила работы в графической ОС. 5. Работа с меню, соглашения меню. Элементы окон диалога. 6. Работа со справочной системой.
2	2.1	<p>Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Microsoft office»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возможности и состав МО, настройка МО. 2. Основы работы в МО: работа с файлами, настройка пользовательского интерфейса (панели инструментов, меню, клавиатура).
3	3.1	<p>Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Microsoft Word»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общий вид окна программы, состав панелей инструментов. 2. Режимы просмотра документа. Ввод и редактирование текста. Перемещение по документу, выделение. Форматирование документа. 3. Базовые понятия Word (стиль, шаблон, поле и т.д.). Работа с таблицами 4. Работа с линейкой, табуляция. Размещение текста в колонках и списках. Проверка орфографии, расстановка переносов. 5. Внешний вид страницы. Работа с пакетами надстройками (редактор формул, рисовальщик, построитель диаграмм). 6. Создание макрокоманд. Дополнительные возможности.
4	4.1	<p>Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Microsoft Excel»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общий вид окна программы. Создание листа. Общие сведения. 2. Ввод информации, ее типы, редактирование. 3. Выделение и перемещение. Функции заполнения. 4. Форматирование листа. Использование стилей. 5. Организация информации в книгах. 6. Имена и связи между ячейками, смешанные, абсолютные и относительные ссылки. Анализ наиболее распространенных ошибок при работе с ячейками. 7. Обработка информации в формулах и функциях. Использование списков. Создание диаграмм.
5	5.1	<p>Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Microsoft Access»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные сведения по базам данных. Функции СУБД. Способы организации данных. 2. Причины перехода к использованию СУБД. 3. Архитектура МА: объекты, их назначение и связи между ними. Разработка проекта базы данных, основные сведения о процессе нормализации. 4. Создание новой БД. Режимы просмотра. Типы данных. Свойства полей. Создание первичного ключа. 5. Свойства таблиц. Определение связей. Индексы, двоичный поиск. Сортировка данных и поиск. 6. Запросы и их типы. Бланк QBE и его заполнение.

		<p>7. Условия отбора. Вычисляемые поля. Итоговые запросы. Использование параметров запроса. Перекрестные запросы.</p> <p>8. Внешние объединения. Настройка свойств запроса. Запросы-действия. Создание новой таблицы с помощью запроса.</p> <p>9. Формы. Назначение и общий вид. Панель инструментов.</p> <p>10. Отчеты, использование и преимущества.</p>
6	-	<p>Вопросы для обсуждения на семинаре по теме «Информационные сети Internet»:</p> <p>1. Основные термины и определения.</p> <p>2. Структура функционирования сети. Эталонная модель ISO OSI. Сети коммутации пакетов.</p> <p>3. Протоколы семейства IP.</p> <p>4. Дополнительные сведения о ресурсах ИНТЕРНЕТ. Поиск WWW.</p>

Таблица 6 – Перечень контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ п/п	Контрольные вопросы для проведения экзамена
1	Windows: преимущества и недостатки для пользователя и программистов
2	Средства обмена данными (DDE, OLE, clipboard)
3	Общие правила работы в графической ОС
4	Работа со справочной системой
5	Возможности и состав МО, настройка МО
6	Функции Microsoft Word
7	Базовые понятия Word (стиль, шаблон, поле и т.д.)
8	Работа с пакетами надстройками (редактор формул, рисовальщик, построитель диаграмм)
9	Функции Microsoft Excel
10	Организация информации в книгах
11	Обработка информации в формулах и функциях, создание диаграмм
12	Функции Microsoft Access
13	Функции СУБД. Способы организации данных
14	Архитектура МА: объекты, их назначение и связи между ними
15	Бланк QBE и его заполнение
16	Итоговые и перекрестные запросы
17	Отчеты, использование и преимущества
18	Структура функционирования сети
19	Эталонная модель ISO OSI
20	Протоколы семейства IP

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Процедуры оценивания формируемых компетенций определяют следующие нормативные документы, разработанные в НГТУ и к которым возможен доступ на сайте учебно-методического управления <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/uchebno-metodicheskoe-upravlenie> по вкладке «Нормативные документы и локальные акты по обеспечению образовательного процесса НГТУ»:

Положение о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18).

В результате изучения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» обучающиеся должны приобрести знания, умения и навыки, сформулированные в дескрипторах достижения профессиональных компетенций ПКС-2,3,7 и с которыми они готовы выполнять конкретные действия, прописанные в индикаторах достижения тех же компетенций (таблица 2). Оценивание формируемых компетенций ПКС-2,3,7 в процессе текущего контроля знаний осуществляется по критериям и показателям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 – Критерии, показатели и шкала оценивания формируемых компетенций в процессе текущего контроля знаний

Коды компетенций	Виды и номера тем занятий	Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций				
			«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»	
ПКС-2 ПКС-3 ПКС-7	ИПКС-2.2 ИПКС-43.2 ИПКС-7.1	Семинары по темам 1-6 Работа в малых группах на практических занятиях по темам 2.1, 3.1, 4.1, 5.1	<u>Критерий 1</u> Полнота и убедительность ответа или доклада, в том числе и дополнений к ним	Студент полно, логично и без недочетов излагает в своем ответе на вопрос или докладе материал, абсолютно соответствующий темам по плану семинара	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 недочета в последовательности изложения	Студент излагает материал ответа на вопрос или доклада неполно и непоследовательно, допускает ряд недочетов в изложении и несоответствий темам по плану семинара	Студент беспорядочно и неуверенно излагает в своем ответе на вопрос или докладе материал или излагает материал, абсолютно не соответствующий темам по плану семинара, а также отказывается от выступления или доклада
			<u>Критерий 2</u> Степень понимания изученного материала	Студент обнаруживает глубокое понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Студент обнаруживает правильное понимание излагаемого материала, может обосновать свои суждения, применить знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, но допускает 1–2 негрубые ошибки, которые сам же исправляет	Студент обнаруживает поверхностное понимание излагаемого материала, имеет примитивные знания, полученные из рекомендованных и самостоятельно выявленных источников, допускает ряд негрубых ошибок, которые сам не может исправить	Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала ответа на вопрос или доклада по плану семинара, допускает грубые ошибки, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению дескрипторами достижения компетенций ПКС-2,3,7

В соответствии с пунктом 4.11 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18) по итогам текущего контроля по дисциплине в семестре преподаватель решает вопрос о возможности прохождения студентом промежуточной аттестации по дисциплине. Обучающиеся, не выполнившие минимальные требования по рабочей программе дисциплины (РПД) и имеющие до 50% пропусков занятий, получают оценку «неудовлетворительно» («не зачтено») по данной дисциплине.

В соответствии с пунктом 5.9 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации обучающихся Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ ПВД 11.2/30-18) во время сессионного периода проводится экзамен со студентами, отнесенными преподавателем к первой категории, т.е. выполнившими минимальные требования по РПД и имеющими менее 50% пропусков занятий (лекций и практических занятий). Студенты, отнесенные ко второй категории, т.е. не выполнившие минимальные требования по РПД и имеющие до 50% и более пропусков занятий (лекций и практических занятий), к экзамену не допускаются и получают академическую задолженность по данной дисциплине.

Для выполнения минимальных требований по изучению дисциплины обучающиеся должны иметь только положительные оценки по текущему контролю их знаний на всех занятиях, на которых они присутствовали и выступали с докладами или сообщениями и выполняли практические задания.

В соответствии с пунктом 5.10 того же Положения – наиболее успешно обучающимся по дисциплине студентам преподаватель может выставить оценку за экзамен без опроса (по итогам текущего контроля знаний).

Оценивание формируемых компетенций и по экзамену в целом осуществляется по шкале оценивания, представленной в таблице 8.

Таблица 8 – Шкала оценивания формируемых компетенций в процессе промежуточной аттестации

Компетенции	Уровень усвоения	Описание шкалы оценивания на Экзамене
ПКС-2,3,7	Достаточный	По критерию 1 и 2 с показателями не ниже «Удовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный вопрос (табл. 2.1)
	Недостаточный	По критерию 1 и 2 с показателем «Неудовлетворительно» в части, касающейся ответа на контрольный на вопрос (табл. 2.1)
ПКС-2,3,7 (итог по экзамену)	Достаточный	«Удовлетворительно», если обе компетенции усвоены на достаточном уровне
	Недостаточный	«Неудовлетворительно», если хотя бы одна компетенция усвоена на недостаточном уровне

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные и электронные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Таблица 9 – Список учебной литературы, печатных и электронных изданий

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Неделяева Т.А. Методические указания к лабораторным работам по теме «Создание библиотек параметрических элементов в T-FLEX CAD 3D»: Учеб. пособие/ Т.А. Неделяева; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. Н.Новгород: НГТУ, 2015. - 10 с.	20
2.	Иванов Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов/ Г.С. Иванов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 336 с.	10
2. Дополнительная литература		
3.	Бартеньев О. В. Современный Фортран. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. - 560 с.	1

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В помощь участникам образовательного процесса (преподавателям и студентам) в НГТУ разработаны следующие учебно-методические документы:

1) Е.Г. Ивашкин, Жукова Л.П. Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования: Учебное пособие / Е.Г. Ивашкин, Л.П. Жукова; НГТУ. – Нижний Новгород, 2014. – 80 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

2) Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г. Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения: Учебное пособие / Т.И. Ермакова, Е.Г. Ивашкин; НГТУ. – Нижний Новгород, 2013. – 158 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на сайте учебно-методического управления);

3) Жукова Л.П. Методические рекомендации по организации аудиторной работы / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 63 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ);

4) Ермакова Т.И. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине / Утверждены УМС НГТУ 22.04.2013. - Нижний Новгород, 2013. – 35 с. (в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ» на странице «Учебно-методическое управление» сайта НГТУ).

Указанные материалы размещены в электронном виде на сайте учебно-методического управления в рубрике «Методические материалы по обеспечению образовательного процесса НГТУ».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения следующих задач:

- оформление результатов выполнения заданий на практических занятиях;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Сайт научно-технической библиотеки (НТБ):

- главная страница НТБ: <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>;
- электронная библиотека НГТУ: <https://library.nntu.ru/megapro/web>;
- библиотека электронных учебников: <http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/>.

На странице «Ресурсы» сайта НТБ по соответствующим вкладкам возможен доступ к необходимым ресурсам на следующих страницах:

- «Электронная библиотека» по вкладке «Электронный каталог НГТУ»;
- «Книжная полка» по вкладке «Библиотека электронных учебников»;
- «Электронно-библиотечная система «Лань» по вкладке «ЭБС «Лань»;
- «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека» по вкладке «ЭБС «Консультант студента»;
- «ЮРАЙТ – образовательная платформа» по вкладке «ЭБС «Юрайт».

Кроме того, со страницы «Ресурсы» сайта НТБ возможен доступ к информационно-аналитическим платформам с информацией о ведущих международных научных публикациях Web of Science и Scopus, а также к реферативным журналам, выбранным из баз данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) и выписываемым НТБ.

С компьютеров специализированных аудиторий НТБ (ауд. 2201, 2210, 6162) возможен доступ к внешним ресурсам:

- профессиональным справочным системам «Кодекс», «Гарант», «КонсультантПлюс», «Техэксперт»;
- Федеральному информационному фонду стандартов ФГУП «Стандартинформ».

С компьютеров сети НГТУ возможен доступ к базам данных, журналам и коллекциям электронных книг таких зарубежных издательств, как:

- платформа НЭИКОН, включающая 10 издательств;
- Elsevier (журналы Freedom Collection);
- Springer Nature (журналы и коллекции электронных книг);
- Wiley (полнотекстовая коллекция журналов);

- Questel (база данных патентного поиска Orbit Intelligence Premium).
- В свободном доступе находятся:
- научная электронная библиотека ELIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;
 - научная электронная библиотека «Кибер Ленинка»: <https://cyberleninka.ru/journal>;
 - электронно-библиотечная система издательства «Наука»: <https://www.libnauka.ru/>
 - информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru/>.

7.2. Перечень программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется программное обеспечение, указанное в таблице 12 раздела 9 настоящей РПД.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Информация размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»: <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>.

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№ п/п	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1.	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2.	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3.	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебный процесс по данной дисциплине обеспечен современным аудиторным и лабораторным фондом. В процессе проведения аудиторных и самостоятельных занятий преподаватели и студенты имеют возможность доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математические методы обработки экспериментальных данных» могут быть использованы материально-техническая база и программное обеспечение, представленные таблице 12.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	<u>5115, 5201, 5209, 5210, 5220, 5225, 5232, 5236</u> Учебные аудитории для проведения лекций, семинаров, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран)	-
2.	<u>5214</u> Информационно-образовательный центр для проведения практических занятий, коллоквиума и самостоятельной работы	ПЭВМ – 14 шт. (процессор Inter® Core™ 2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1.87 GHz, ОЗУ 2 ГБ) с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ	<ul style="list-style-type: none"> • ОС Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная. • Microsoft Visual Studio 2010,

№ п/п	Номера и наименования аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			<p>подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная.</p> <ul style="list-style-type: none"> • OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. 2000-2007, свободное ПО. • Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, https://get.adobe.com/reader, бесплатное ПО. • Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО. • T-FLEX Parametric CAD учебная версия, бесплатное ПО. • MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Основными элементами структуры аудиторной работы по дисциплине являются:

- виды аудиторной работы;
- формы аудиторной работы, включающие формы ее выполнения, формы представления ее результатов и формы контроля уровня освоения компетенций ПКС-2,3,7

Основными видами аудиторной работы студентов по данной дисциплине являются:

- работа на лекциях;
- выполнение практических заданий;

Формами выполнения видов аудиторной работы являются:

- лекции;
- практические занятия (работа в малых группах);
- консультации.

Результаты аудиторной работы представляются в следующих основных формах:

- конспекты;
- рабочие материалы;
- доклады на семинарах, тезисы выступлений.

Уровень развития компетенций ПКС-2,3,7 в результате выполнения определенных видов работы оценивается:

- на контрольном опросе по пройденному материалу (знать);
- по результатам выполнения заданий на практических занятиях и коллоквиуме (уметь, владеть).

Функциональные свойства форм аудиторной работы определены свойствами применяемых технологий, обеспечивающих изучение и освоение объема содержания дисциплины, отнесенного к определенной форме.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих образовательных технологий:

- на лекционных занятиях - проблемные лекции;

- на практических занятиях – работа в малых группах.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка за экзамен промежуточной аттестации в соответствии с разделом 5.2 настоящей РПД.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и

учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценочные средства и регламенты текущего и итогового контроля освоения дисциплины приведены в разделе 5 настоящей РПД.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯЭиТФ
_____ А.Е. Хробостов
«____» _____ 20 ____ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

M1.B.DV.2.2 «Математические методы обработки экспериментальных данных»
(индекс по учебному плану, наименование)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 14.04.02 "Ядерные физика и технологии"
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: "Ядерные реакторы и энергетические установки"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2021

Курс: 2

Семестр: 3

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) в рабочую программу изменения не вносятся. Программа актуализирована для 2021 года начала подготовки;
- 2)

Разработчик РПД, доцент кафедры
«Ядерные реакторы и энергетические установки», Г. Н. Власичев
(подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«____» 20 ____ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой «Ядерные реакторы и
энергетические установки» Б.В. Андреев
(подпись)

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой «Ядерные реакторы и
энергетические установки» Б.В. Андреев
(подпись)

«____» 20 ____ г.

Методический отдел УМУ

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

«____» 20 ____ г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных», реализуемую по основной образовательной программе высшего образования " Ядерные реакторы и энергетические установки " по направлению подготовки 14.04.02 " Ядерные физика и технологии " (квалификация выпускника «магистр»), разработанную кафедрой «Ядерные реакторы и энергетические установки» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет»

Учебная дисциплина «Математические методы обработки экспериментальных данных» представляет собой курс, в ходе изучения которого у студентов формируются профессиональные компетенции ПКС-2,3,7, прописанные в учебном плане по направлению подготовки 14.02.02 "Ядерные физика и технологии". При этом указаны требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины, по каждой из формируемых компетенций.

Цели освоения дисциплины, соотносятся с общими целями ОП ВО по направлению подготовки 14.02.02 "Ядерные физика и технологии". В рабочей программе дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОП ВО (дисциплинами и практиками), представлены междисциплинарные связи с другими теоретическими и практико-ориентированными дисциплинами ОП ВО, к которым относятся «Гидродинамика и теплообмен», «Компьютерные технологии», «Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических», «Физическая теория реакторов», «Специальные методы измерения и контроля», «Интегрированные прикладные системы» и др.

В процессе изучения учебной дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» студенты продолжают осваивать указанные профессиональные компетенции, формирование которых начинается на проектной, а завершается на преддипломной практике.

Тематический план изучения дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных», образовательные технологии, оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы, а также материально-техническое обеспечение способствуют планомерному и качественному освоению всех указанных в плане дидактических единиц. К достоинствам рабочей программы можно отнести то, что в план дисциплины включены темы, раскрывающие сущность актуальных на сегодняшний день проблем атомного машиностроения. Рецензируемая рабочая программа дисциплины «Математические методы обработки экспериментальных данных» представлена на официальном сайте вуза, отвечает нормативным требованиям федерального и локального уровня и полностью соответствует компетентностно-квалификационной характеристике выпускника указанной ОП ВО.

Рецензент,

_____ (подпись)

«___» _____ 2021 г.