

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 28.08.2023 № 23.8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Информационная поддержка научных исследований

название дисциплины

для направления подготовки

04.04.02 Химия, физика и механика материалов

код и название направления подготовки

образовательная программа

Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2022 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Информационная поддержка научных исследований» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Информационная поддержка научных исследований» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенций</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
<i>УКЦ-1</i>	Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
<i>УКЦ-2</i>	УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий
<i>ОПК-3</i>	ОПК-3 Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности	З-ОПК-3 Знать: основы вычислительных методов, применяемых при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-3 Уметь: использовать в профессиональной деятельности вычислительные 10 методов с использованием специализированных компьютерных программ В-ОПК-3 Владеть: навыками использования стандартного программного обеспечения при решении задач химической направленности
<i>ОПК-4</i>	ОПК-4 Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ,	З-ОПК-4 Знать: структуру научных статей, тезисов докладов, отчетов. У-ОПК-4 Уметь: готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР, представлять результаты

	представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме	профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме В-ОПК-4 Владеть: навыками подготовки научных статей и тезисов докладов, отдельных разделов отчетов по результатам НИР и НИОКР, презентаций
--	--	--

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП магистратуры

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам)				
		Очная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1.	Введение в Python	0	2	0	0	7
2.	Python как калькулятор. Построение графиков	0	2	0	0	7
3.	Циклы и операторы условного перехода	0	2	0	0	7
4.	Численное интегрирование	0	2	0	0	7
5.	Численное решение уравнений	0	2	0	0	7
6.	Работа с матрицами в Python	0	2	0	0	7
7.	Численное решение линейных систем	0	2	0	0	7
8.	Численное решение дифференциальных уравнений	0	2	0	0	7
	Всего:	0	16	0	0	56

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр (для семестров 16 недель):
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация 2 семестр	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>Контрольная работа</i>	8	60% от 30	30

Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Контрольная работа</i>	16	60% от 30	30
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Зачет 2 семестр	-		
<i>Экзаменационный билет</i>	-	60% от 40	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление/ Специальность	04.04.02 «Химия, физика и механика материалов»
Образовательная программа	«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»
Дисциплина	Информационная поддержка научных исследований

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Типовые вопросы:

1. Численное вычисление определенного интеграла. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Остаточные члены квадратурных формул.
2. Способы отделения корней нелинейных уравнений. Итерационные методы.
3. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод касательных. Геометрическая интерпретация. Сходимость методов. Условия глобальной сходимости метода Ньютона.
4. Прямые методы решения СЛАУ. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса.
5. Итерационные методы решения линейных алгебраических систем. Метод Якоби. Метод Гаусса-Зейделя.
6. Решение нелинейных уравнений. Постановка задачи. Отделение корней. Понятия погрешности и невязки. Плохая обусловленность задачи.
7. Решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Упрощенный метод Ньютона. Метод простой итерации. Сравнительный анализ методов решения систем нелинейных уравнений.
8. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Понятие устойчивости. Пример плохой обусловленности.
9. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
10. Метод Эйлера. Общая характеристика методов Рунге-Кутты. Метод Рунге-Кутты первого, второго и третьего порядка.
11. Метод конечных разностей решения краевых задач для ОДУ.

2. Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения;

	- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу;
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
 филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление/ Специальность	04.04.02 «Химия, физика и механика материалов»
Образовательная программа	«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»
Дисциплина	Информационная поддержка научных исследований

Контрольная работа №1

1. Типовые задания :

Задание 1. Решить нелинейное уравнение методом Ньютона.

- Вариант 1. $x^4 + 5x^2 - x + 1 = 0$
 Вариант 2. $x^3 + 3x^2 - 24x + 10 = 0$
 Вариант 3. $x^2 + x + 1 - 0,3 = 0$
 Вариант 4. $x^2 + 1 = x$

Задание 2. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Вариант 1.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

Вариант 2.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -2 \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 = 0 \\ 6x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 2 \end{cases}$$

Вариант 3.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = -2 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ -2x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 9 \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$$

Вариант 4.

$$\begin{aligned}
 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 &= 0 \\
 2x_1 + 7x_2 - 3x_3 &= 1 \\
 4x_2 - 2x_3 - x_4 &= 1 \\
 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 &= -1 \\
 4x_1 + 10x_2 - 4x_3 + x_4 &= 1
 \end{aligned}$$

2. Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 28-30	– решение задач изложено полно, подробно и логично; – полученные ответы верны; – везде указаны верные размерности; – обучающийся может обосновать выбор метода решения.
Хорошо 23-27	– решение задач изложено достаточно полно и подробно, возможно небольшое нарушение последовательности решения. – обучающийся не пишет всех размерностей, но полученные ответы верны; – обучающийся затрудняется с обоснованием выбора метода решения.
Удовлетворительно 18-21	– решение неполное, непоследовательное; – 1 из 3 ответов не верный, размерности не указаны; – обучающийся не может обосновать свое решение.
Неудовлетворительно 17 и меньше	– решение более 2 задач не верное; – обучающийся не может предложить решение даже после наводящих вопросов и подсказок.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление/ Специальность	04.04.02 «Химия, физика и механика материалов»
Образовательная программа	«Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение»
Дисциплина	Информационная поддержка научных исследований

Контрольная работа №2

1. Типовые задания :

Задание 1. Решить задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка на указанном отрезке с заданным шагом h .

Вариант 1.

$$\begin{cases} y' = -y + e^x \\ y(0) = 1,5 \\ x \in [0, 1], h = 0,1 \end{cases}$$

Вариант 2.

$$\begin{cases} y' = -2xy + xe^{-x^2} \\ y(0) = 0 \\ x \in [0, 1], h = 0,1 \end{cases}$$

Вариант 3.

$$\begin{cases} y' = y \sin x - \cos x \sin x \\ y(0) = 0.37 \\ x \in [0, 1], h = 0,1 \end{cases}$$

Вариант 4.

$$\begin{cases} y' = -y \operatorname{tg} x + \sin 2x \\ y(0) = -1 \\ x \in [0, 1], h = 0,1 \end{cases}$$

Задание 2. Решить краевую задачу для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка на указанном отрезке конечно-разностным методом.

Вариант 1.

$$\begin{cases} xy'' + 2y' - xy = 0 \\ y'(1) = e^{-1} \\ y(2) = \frac{1}{2} e^{-2} \end{cases}$$

Вариант 2.

$$\begin{cases} x^2(x+1)y'' - 2y = 0 \\ y'(1) = -1 \\ 2y(2) - 4y'(2) = 4 \end{cases}$$

Вариант 3.

$$\begin{cases} x(x-1)y'' - xy' + y = 0 \\ y'(1) = 2 \\ 2y'(2) - y(2) = 1 \end{cases}$$

Вариант 4.

$$\begin{cases} (e^x + 1)y'' - 2y' - e^xy = 0 \\ y'(0) = \frac{3}{4} \\ y'(1) = \frac{e^2(e+2)}{(e+1)^2} \end{cases}$$

2. Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 28-30	– решение задач изложено полно, подробно и логично; – полученные ответы верны; – везде указаны верные размерности; – обучающийся может обосновать выбор метода решения.
Хорошо 23-27	– решение задач изложено достаточно полно и подробно, возможно небольшое нарушение последовательности решения. – обучающийся не пишет всех размерностей, но полученные ответы верны; – обучающийся затрудняется с обоснованием выбора метода решения.
Удовлетворительно 18-21	– решение неполное, непоследовательное; – 1 из 3 ответов не верный, размерности не указаны; – обучающийся не может обосновать свое решение.
Неудовлетворительно 17 и меньше	– решение более 2 задач не верное; – обучающийся не может предложить решение даже после наводящих вопросов и подсказок.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и рекомендован к переутверждению (протокол № <u>12</u> от «<u>06</u>» <u>06</u> 20<u>22</u>г.)	Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ И.А. Котляров
---	--