

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И 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
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
протокол от 28.08.2023 г. № 23.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы получения материалов

(Наименование дисциплины)

для студентов специальности

04.04.02 Химия, физика и механика материалов

Шифр, название специальности /направления подготовки

Форма обучения очная

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) - является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цель 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 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

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-------------------------	-------------------------------	--

УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<i>З-УК-2 Знает: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</i> <i>У-УК-2 Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i> <i>В-УК-2 Владеет: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</i>
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<i>З-УК-3 Знает: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</i> <i>У-УК-3 Умеет: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</i> <i>В-УК-3 Владеет: умением</i>

		анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
ОПК-2	Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи	З-ОПК-2 Знает: основные экспериментальные методы синтеза и комплексных исследований свойств функциональных и конструкционных материалов. У-ОПК-2 Умеет: проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи В-ОПК-2 Владеет: практическими навыками проведения эксперимента по синтезу и комплексным исследованиям свойств функциональных и конструкционных материалов

ПК-3	ПК-3 "Способен принимать участие в выборе, обосновании оптимального технологического процесса и его проведении при решении задач в области своей профессиональной деятельности	З-ПК-3. Знает: этапы планирования технологического процесса и проведения контроля качества полупродуктов и конечного продукта У-ПК-3. Умеет: проводить технологический процесс и контроль качества полупродуктов и конечного продукта, оформлять соответствующую документацию. В-ПК-3. Владеет: навыками выбора технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач
-------------	--	--

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения 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 компетенций в процессе освоения дисциплины:

начальный этап - на этом этапе формируются знания 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 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 и навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

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

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
-------	---	---	----------------------------------

Текущая аттестация, II семестр			
1.	Фармразработка лекарственных форм	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели ОПК-2 Способен проводить синтез и	- собеседование (устный опрос) - отчеты по лабораторным работам
		комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи ПК-3 Способен принимать участие в выборе, обосновании оптимального технологического процесса и его проведении при решении задач в области своей профессиональной деятельности	

2.	Регламенты производства лекарственных средств	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели ОПК-2 Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи ПК-3 Способен принимать участие в выборе, обосновании оптимального технологического процесса и его проведении при решении задач в области своей профессиональной	- собеседование (устный опрос) - Лабораторный регламент
Промежуточная аттестация, II семестр			

	Зачёт	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели ОПК-2 Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи ПК-3 Способен принимать участие в выборе, обосновании оптимального технологического процесса и его проведении при решении задач в области своей профессиональной деятельности	- собеседование (устный опрос)
--	-------	--	--------------------------------

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания 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 дисциплине 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/Пятибальная 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. 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</i>		A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на</i>	Применение знаний и умений более широких	<i>Включает нижестоящий уровень. Студент может доказывать</i>		B/ Очень хорошо/ Зачтено

<i>продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	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.		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		D Удовлетворительно/ Зачтено
				E/ Посредственно/ Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях			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 компетенций	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	

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

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) оценивается по итогам отчета по лабораторным работам, контрольная точка № 2 (КТ № 2) по итогам сдачи лабораторного регламента.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

II семестр			
Вид контроля	Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Балл*	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1 (КТ № 1)	0	20
	Отчет по лабораторным работам, собеседование (устный опрос)	0	20
	Контрольная точка № 2 (КТ № 2)	0	40
	Лабораторный регламент, собеседование (устный опрос)	0	40
Промежуточный	Зачёт	0	40

Итоговый балл (при условии положительной аттестации освоения дисциплины)	60	100
--	----	-----

*-примечание: абсолютная величина суммарного балла по результатам применения оценочного средства рассчитывается по формуле «балл» = средняя оценка примененного оценочного средства по 100-балльной шкале умноженное на максимальное значение в баллах для данного средства разделенное на 100, при условии округления результата до целочисленного.

Система и критерии оценки знаний обучающихся соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

Для контроля и оценивания качества знаний студентов применяются пятибалльная (русская), стобалльная и европейская (ECTS) системы оценки качества обучения студентов. Связь между указанными системами приведена в таблице.

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка	Градация
90 - 100	5(отлично)	зачтено	A	отлично
85-89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75-84			C	хорошо
70-74			D	удовлетворительно
65-69	3(удовлетворительно)		E	
60-64				
Ниже 60	2(неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

В итоговую сумму баллов входят результаты аттестации разделов дисциплины и итоговой формы аттестации (зачет/экзамен). Максимальный итоговый балл всегда равен 100.

Максимальный балл за экзамен (зачет) устанавливается в интервале от 0 до 40. Разделы дисциплины оцениваются по многобалльной шкале оценок в соответствии с утвержденной структурой дисциплины.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

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

4.1. Сдача отчетов по лабораторным работам

Задание: устно ответить на вопросы.

Цена: 20 баллов (за оформленные отчеты и ответ на вопрос).

Срок сдачи: по окончании лабораторных работ.

Вопросы для подготовки.

1. Определение таблеток как лекарственной формы.
2. Требования к качеству таблеток. Используемые приборы.
3. Технологические свойства таблетлируемых порошков (гранулятов).
4. Теоретические основы таблетирования. Механизм связывания
5. Принцип влажного гранулирования. Используемое оборудование.
6. Таблетирование. Принцип работы РТМ.
7. Фасовка, упаковка и маркировка таблеток.
8. Определение капсул как лекарственной формы.
9. Требования к качеству капсул.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который: в полном объеме использует при составлении отчета учебный и лекционный материал. Глубоко понимает процесс с учетом новых научных данных. Способен к самостоятельному совершенствованию знаний в данной области и процессе дальнейшей учебной, профессиональной или научной работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, который: Прочно знает материал в объеме учебной программы и системно, последовательно излагает ответ. Понимает описываемые процессы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который: Владеет теоретическим материалом в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности. Показывает правильные, но нетвердые знания по фармацевтической технологии (многословие, неграмотное описание лабораторно-инструментальных методов исследования).

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который: Обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, не знает основ фармацевтической терминологии, допускает в ответе грубые ошибки.

Описание шкалы оценивания: 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 балльную осуществляется в соответствии соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

4.2. Сдача лабораторных регламентов

Задание: устно ответить на вопросы.

Цена: 40 баллов (за оформленные регламенты и ответ на вопрос).

Срок сдачи: до конца семестра.

Вопросы для подготовки.

1. Определение технологического регламента.
2. Виды технологических регламентов.
3. Разделы технологического регламента.
4. Определение технологической стадии и операции.
5. Определение материального баланса и серии.
6. Смешивание. Смесители.
7. Стадии технологического процесса производства таблеток.
8. Аппаратурная схема производства.
9. Материальный баланс.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который: в полном объеме использует при составлении регламента учебный и лекционный материал, в полной мере использует положения ОСТа 64-02-003-2002. Глубоко понимает процесс с учетом новых научных данных. Способен к самостоятельному совершенствованию знаний в данной области и процессе дальнейшей учебной, профессиональной или научной работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, который: Прочно знает материал в объеме учебной программы и системно, последовательно составляет регламент. Понимает описываемые процессы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который: Владеет теоретическим материалом в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности. Показывает правильные, но нетвердые знания по фармацевтической технологии (многословие, неграмотное описание процесса производства).

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который: Обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, не знает основ фармацевтической терминологии, допускает в регламенте грубые ошибки или до конца семестра не сдаёт на проверку регламент.

Описание шкалы оценивания: 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 балльную осуществляется в соответствии соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

4.3. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (зачёт)

Вопросы к зачёту: Методы получения материалов

1. Определение технологического регламента.
2. Виды технологических регламентов.
3. Разделы технологического регламента.
4. Определение технологической стадии и операции.
5. Определение материального баланса и серии.
6. Определение фармацевтической субстанции.
7. Основные технологические стадии производства АФС.
8. Устройство реактора. Назначение.
9. Процесс фильтрования. Основные факторы, влияющие на фильтрование.
10. Основные типы фильтров. Материалы, используемые для фильтрования.
11. Центрифугирование. Типы центрифуг.
12. Кристаллизация. Факторы, влияющие на процесс.
13. Сушка. Основные способы.
14. Теоретические основы сушки.
15. Принцип работы конвективных сушилок (сушильный шкаф, ленточная сушилка, распылительная сушилка).
16. Принцип работы контактных сушилок (вакуум сушильных шкаф).
17. Специальные способы сушки (инфракрасная, СВЧ, сублимационная).
18. Измельчение. Основные способы измельчения.
19. Принцип работы ударно-центробежных мельниц.
20. Принцип работы шаровой, вибрационной, струйной мельниц.

21. Просеивание. Виды сит. Принцип работы вибросита.
22. Смешивание. Смесители.
23. Определение таблеток как лекарственной формы.
24. Стадии технологического процесса производства таблеток.
25. Требования к качеству таблеток. Используемые приборы.
26. Технологические свойства таблетлируемых порошков (гранулятов).
27. Теоретические основы таблетирования. Механизм связывания
28. Требования, предъявляемые к вспомогательным веществам.
29. Основные группы вспомогательных веществ, используемые в таблеточном производстве.
30. Принцип влажного гранулирования. Используемое оборудование.
31. Гранулирование в псевдоожиженном слое. Используемое оборудование.
32. Принцип сухого гранулирования. Используемое оборудование.
33. Таблетирование. Принцип работы РТМ.
34. Назначение и виды покрытий, наносимых на таблетки. Используемое оборудование.
35. Фасовка, упаковка и маркировка таблеток.
36. Определение капсул как лекарственной формы.
37. Требования к качеству капсул.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценка « **отлично** » выставляется студенту, который:

1. Свободно владеет материалом по всем разделам дисциплины «Методы получения материалов», излагает его на высоком научно-методическом уровне, используя материалы обязательной и дополнительной литературы.
2. Четко представляет взаимосвязи процессов производства, способен произвести анализ процесса на предложенной схеме оборудования.
3. Умеет творчески иллюстрировать теоретические положения соответствующими примерами, демонстрирующими практическую значимость полученных знаний.
4. Умеет правильно решать типовые задачи, владеет практическими навыками (в пределах программы).
5. В ответе может допустить одну, две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляет после замечаний преподавателя.

Оценка « **хорошо** » - выставляется студенту, который:

1. Свободно владеет материалом по всем разделам дисциплины «Методы получения материалов», при этом полностью раскрывает содержание материала в объёме предусмотренном

программой, используя материалы обязательной литературы по предмету.

2. Излагает материал грамотным языком, владеет терминологией и символикой фармацевтической технологии.
3. Четко представляет взаимосвязи процессов и оборудования.
4. Умеет правильно решать типовые задачи.
5. В изложении материала допускаются небольшие пробелы, которые самостоятельно после дополнительных вопросов исправляет

Оценка « **удовлетворительно** » выставляется студенту, который:

1. Владеет материалом в объёме учебной литературы, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей практической деятельности знаниями.
2. Овладел методическими вопросами, рассматриваемыми по курсу дисциплины «Методы получения материалов».
3. Умеет в целом правильно решать типовые задачи.
4. Материал излагает логически непоследовательно, в ответе допускает ряд неточностей и ошибок, в исправлении которых испытывает затруднения после дополнительных наводящих вопросов.

Оценка «**неудовлетворительно**» - выставляется студенту, который:

1. Обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного программного материала, допускает принципиальные ошибки в ответе и при выполнении предусмотренных программой заданий.
2. Не владеет методологическими вопросами, рассматриваемыми в рамках курса дисциплины «Методы получения материалов».
3. Плохо знает специальную терминологию.
4. Не умеет правильно оценить результаты лабораторных исследований.

Описание шкалы оценивания: 4х балльная:

- отлично, хорошо, удовлетворительно - итоговое значение «зачтено»
- неудовлетворительно - итоговое значение «не зачтено».

Пересчет шкалы в 100 балльную осуществляется в соответствии соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств разработан в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий и рекомендован к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ	Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ « » 2023 г. А.А. Котляров
(протокол № от « » 2023 г.)	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рассмотрен на заседании отделения
биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и
рекомендован к переутверждению

(протокол № 12 от «06» 06 2022г.)

Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ
НИЯУ МИФИ



А.А. Котляров