

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Химический синтез

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность образовательной программы

Биология и химия

Форма обучения

очная

г. Арзамас

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.01.01 Химический синтез относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач ИПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний ИПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний	ИПКР-4.1: Знать – базовые теоретические химические понятия дисциплины Химический синтез; – особенности функционирования и закономерности химических явлений; – тенденции развития современной химии ИПКР-4.2: Уметь – характеризовать основные химические понятия дисциплины Химический синтез; – понимать взаимосвязи состава, структуры и функций химических соединений; – выявлять и квалифицировать признаки химических явлений, генетических и гомологических рядов соединений; – пользоваться словарями физико-химических величин ИПКР-4.3: Владеть методикой различных анализов химических соединений	Контрольная работа Отчет по лабораторным работам Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

ПКР-8: Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)	ИПКР-8.1: Знает методологию, теоретические основы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности) ИПКР-8.2: Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся / воспитанников; организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся / воспитанников к участию в них ИПКР-8.3: Владеет навыками реализации проектов различных типов	ИПКР-8.1: Знать – методологию, теоретические основы научно-исследовательской деятельности в химическом образовании; – технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области химии ИПКР-8.2: Уметь осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся; – организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в области химии и химического образования ИПКР-8.3: Владеть навыками реализации проектов различных типов по химии	Опрос Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Контрольные вопросы
--	---	--	--	-------------------------------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	34
- КСР	1
самостоятельная работа	21
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0
Тема 1. Теоретические основы химического синтеза	17	4	8	12	5
Тема 2. Методы химического синтеза	19	4	10	14	5
Тема 3. Основные приемы работы в химическом синтезе	17	4	8	12	5
Тема 4. Основные методы выделения и очистки неорганических и органических веществ	18	4	8	12	6
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	34	51	21

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Теоретические основы химического синтеза.

Синтезы органических и координационных соединений в водных и неводных средах. Выбор растворителя для управления химическим процессом. Реакции в водном растворе. Общие особенности реакций в водном растворе: реакции обмена, комплексообразования, окислительно-восстановительные реакции. Получение трудно растворимых веществ: солей, гидроксидов. Получение хорошо растворимых солей

Тема 2. Методы химического синтеза

Золь-гель метод получения органических веществ и материалов. Методы получения наноматериалов.

Важнейшие источники информации о путях синтеза органических и координационных соединений

Тема 3. Основные приемы работы в химическом синтезе

Экспериментальная техника органического синтеза. Взвешивание, правила взвешивания. Измерение объема жидкости. Правила сборки приборов и работы с ними. Нагревательные приборы, правила работы с ними. Приемы нагревания и охлаждения. Измельчение, растворение и перемешивание. Прокаливание. Испарение. Конденсация. Кристаллизация. Фильтрование. Перегонка. Возгонка. Экстракция и распределение в многофазных системах. Использование низких температур, высоких давлений, глубокого вакуума, различных видов излучений. Использование катализаторов. Выделение продуктов реакции: выпаривание, центрифугирование. Высушивание твердых веществ. Химические реактивы, правила обращения с ними

Тема 4. Основные методы выделения и очистки неорганических и органических веществ

Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Классификация химических реактивов. Очистка твердых веществ: перекристаллизация, сублимация. Очистка жидких веществ: перегонка. Фильтрование и центрифугирование. Кристаллизация: дробная, зонная, очистка методом кристаллизационной колонны. Ионный обмен. Перегонка и ректификация. Возгонка. Экстракция и распределительная хроматография. Адсорбция и адсорбционная хроматография.

Химические методы очистки. Разделение, основанное на различии констант равновесия и на различии скоростей реакций. Метод химических транспортных реакций. Хроматография. Теоретические основы, сущность, классификация, области применения.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адрес доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

Тема «Методы выделения и очистки веществ»

1. На чём основано явление сверхпроводимости бинарных соединений? Каковы методы синтеза сверхпроводящих боридов магния?
2. Как получить безводный хлорид железа (III)? Каковы особенности методики его получения?
3. Изобразите схему установки для синтеза серной кислоты по реакции сульфата натрия с хлороводородом. При каких условиях этот процесс будет возможен?
4. Каковы особенности методики получения квасцов?
5. В каких условиях и почему нужно хранить синтезированный сульфат тетраамминмеди (II)?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов
хорошо	выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов
удовлетворительно	выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой и двух недочетов, не более одной негрубой ошибки. Не более трех не-грубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при наличии 4-5 недочетов
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму для выставления оценки «удовлетворительно»

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1. Получение карбамидов и их свойства.
2. Методы очистки воды от тяжелых металлов.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-8:

Разработайте проектную работу по следующим темам:

1. Способы получения водорода и его очистки от примесей.
2. Методы выделения и очистки неорганических веществ.
3. Методы выделения и очистки органических веществ.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проводит анализ погрешностей
хорошо	выставляется студенту, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено 2-3 недочета или не более одной не грубой ошибки и одного недочета
удовлетворительно	выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки
неудовлетворительно	выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1. Критерий направленности химической реакции при постоянном давлении и температуре

1. ΔU
2. ΔH
3. ΔG
4. ΔF
5. ΔS

2. Критерий направленности химической реакции при постоянном объеме и температуре

1. ΔU
2. ΔH
3. ΔG
4. ΔF
5. ΔS

3. Метод очистки, основанный на обратимой реакции

1. хроматография
2. химические транспортные реакции
3. перекристаллизация
4. дистилляция
5. ректификация

4. Наиболее простой и доступный метод очистки солей

1. хроматография
2. химические транспортные реакции
3. ректификация
4. перекристаллизация
5. зонная плавка

5. Метод хроматографии основан на

1. различной адсорбции веществ
2. различной растворимости веществ
3. различной температуре плавления веществ
4. различной температуре кипения веществ
5. различном окрашивании слоёв колонки

6. Метод, основанный на применении определённого органического растворителя

1. хроматография
2. экстракция
3. дистилляция
4. ректификация
5. ионный обмен

7. Наиболее простой и дешёвый способ умягчения и обессоливания воды

1. экстракция
2. ректификация
3. дистилляция
4. ионный обмен
5. химическое осаждение

8. Наиболее простой метод разделения и очистки веществ из перечисленных

1. химическое осаждение
2. ректификация
3. зонная плавка
4. транспортные реакции
5. электролиз

9. Для очистки солей наиболее применима

1. газовая хроматография
2. плёночная хроматография
3. колоночная хроматография
4. газо-жидкостная хроматография

10. При получении особо чистых веществ для полупроводниковой техники широко используется метод

1. ректификация
2. дистилляция
3. перекристаллизация
4. хроматография
5. химические транспортные реакции

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов
удовлетворительно	40 – 59% правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40 % правильных ответов

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-8:

1. Понятие научного знания.
2. Классификация научно-исследовательских работ.
3. Выбор направлений научных исследований.
4. Структура теоретических и экспериментальных работ.
5. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
6. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.
7. Поиск научно-технической литературы.
8. Структура научно-исследовательской работы.
9. Правила оформления научно-исследовательских работ.
10. Методология исследований.
11. Задачи теоретических исследований.
12. Методология и классификация экспериментальных исследований.
13. Анализ экспериментальных данных.
14. Элементы математической статистики.
15. Математические методы оптимизации эксперимента.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на

Оценка	Критерии оценивания
	вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружилось существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»

	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Влияние термодинамических факторов на возможность протекания реакции
2. Приемы воздействия на реакционную систему при химическом синтезе: измельчение, растворение и перемешивание
3. Испарение, конденсация, перегонка, возгонка
4. Использование низких температур, высоких давлений, глубокого вакуума, различных видов излучений
5. Фильтрация и центрифугирование
6. Перегонка и ректификация
7. Экстракция и распределительная хроматография
8. Химические методы очистки. Разделение, основанное на различии констант равновесия и на различии скоростей реакций
9. Синтезы неорганических и координационных соединений в водных и неводных средах
10. Методы синтеза органических соединений
11. Реакции в газовой фазе

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-8

1. Факторы, определяющие скорость химических реакций в газовой и твердой фазах
2. Нагревание, охлаждение, прокаливание, кристаллизация, фильтрация, высушивание
3. Приемы воздействия на реакционную систему при химическом синтезе: экстракция и распределение в многофазных системах
4. Катализаторы неорганического и органического синтезов
5. Кристаллизация: дробная, зонная, очистка методом кристаллизационной колонны
6. Возгонка
7. Адсорбция и адсорбционная хроматография
8. Метод химических транспортных реакций
9. Выбор растворителя для управления химическим процессом
10. Твердофазные методы синтеза
11. Особенности препаративных методов в химии координационных соединений

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной

Оценка	Критерии оценивания
	области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
не зачтено	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Игнатенков В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебное пособие / В. И. Игнатенков. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 195 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09222-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848720&idb=0>.
2. Сутягин В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие для вузов / Сутягин В. М., Ляпков А. А.; Сутягин В. М. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 208 с. - Книга из коллекции Лань - Химия. - ISBN 978-5-507-46180-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=859840&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Бадаев Ф. З. Химическая кинетика : учебник и практикум / Ф. З. Бадаев. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 181 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/495836> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-11567-3 : 789.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=819387&idb=0>.
2. Черепанов Владимир Александрович. Химическая кинетика : Учебное пособие для вузов / Черепанов В. А., Аксенова Т. В. - Москва : Юрайт, 2020. - 130 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-10878-1 : 259.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=578137&idb=0>.
3. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза / Бухаров С.В., Нугуманова Г.Н. - Москва : КНИТУ, 2013., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=644793&idb=0>.
4. Ингредиенты: Химия и алхимия гастрономического творчества / Бузари А. - Москва : Альпина Паблишер, 2017., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=649088&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

Springer Materials: базы данных по физике, химии и технологиям. Экспертный отбор данных о 250000 веществ из 8000 рецензируемых журналов. Адрес доступа: <http://materials.springer.com>
Landolt-Börnstein Database – справочник по химическим и физическим свойствам материалов в 400 томах.

Linus Pauling Files – 255000 документов по фазовым состояниям неорганических материалов.
Dortmund Database of Software and Separation Technology – 425000 документов по термофизическим свойствам материалов.

Chemical Safety Documents – 44000 документов по химической безопасности, в том числе регламенты и директивы Евросоюза и международных организаций.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Педагогическая библиотека: <http://pedagogic.ru/>

Журнал «Педагогика»: <http://www.pedpro.ru/>

Издательский дом «Первое сентября»: <http://1september.ru/>

«Высшее образование в России»: научно-педагогический журнал Министерства образования и науки РФ: <http://www.vovr.ru/>

«Учительская газета»: <http://www.ug.ru/>

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»
<https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Опарина Светлана Александровна, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Бусарова Наталия Викторовна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 10.01.2024, протокол № 1.