

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра органической химии

Авторы-составители: **Никифорова Елена Александровна
Храмцова Екатерина Евгеньевна
Шкляева Елена Викторовна
Чухланцева Анна Николаевна**

Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ХИМИИ

Код УМК 92021

Утверждено
Протокол №1
от «31» августа 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Основы планирования научных исследований в химии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **04.04.01** Химия

направленность Химия, физика и механика материалов

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы планирования научных исследований в химии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.04.01 Химия (направленность : Химия, физика и механика материалов)

УК.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Индикаторы

УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников

УК.2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы

УК.2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения

УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы

УК.3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикаторы

УК.3.1 Вырабатывает стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели

УК.3.2 Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон

УК.6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Индикаторы

УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)

ПК.2 Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Индикаторы

ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов

ПК.4 Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Индикаторы

ПК.4.2 Оценивает перспективы продолжения работы проведенного исследования, готовит рекомендации по продолжению исследования

ПК.6 Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности

Индикаторы

ПК.6.1 Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации

ПК.6.2 Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии под руководством научного руководителя

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	04.04.01 Химия (направленность: Химия, физика и механика материалов)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Основы планирования научных исследований в химии

Изучение материалов данной дисциплины способствует формированию базовых знаний по основам научной деятельности, что позволит студентам успешно освоить материалы тех дисциплин профессионального цикла, где необходим поиск научной информации, подготовиться защите курсовых и дипломных работы, подготовке публикаций, презентаций докладов, документации для участия в конкурсах на финансирование научных исследований.

1. Введение. Наука. Методологические основы научного познания и творчества.

Понятие наука, основные этапы решения научных проблем. Условное деление наук на естественные и социально-философские, фундаментальные и прикладные. Значение науки в развитии общества. Этапы развития науки. Требования современного производства к научно-исследовательским работам и их исполнителям. Особенности и тенденции современной науки. Подготовка научных и научно-педагогических кадров, роль ВУЗов в подготовке молодых ученых. Классификация методов исследований. Особенности методов эмпирического уровня: наблюдений и экспериментов. Методы теоретического уровня: идеализация, формализация, гипотеза, теория. Общенаучные методы исследований: анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, моделирование. Научные понятия: идея, принцип, концепция, закон, закономерность.

2. Выбор темы исследования. Проблема как объективная потребность нового знания.

Возникновение проблем и их решение естественный процесс поступательного развития производительных сил. Коэффициент проблемности. Истинность проблемы. Оценка актуальности темы научного исследования.

3. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.

Поиск, накопление и обработка научной информации. Государственная система научно-технической информации. Научные документы и издания. Специализированные журналы по химии. Информационно-поисковые системы. Организация патентных исследований, патентного поиска. Организация работы с научной литературой. Способы обработки информации при чтении. Применение ЭВМ в научных исследованиях. Поиск информации в сети Internet. Основные поисковые каталоги.

4. Организация и проведение экспериментальных исследований.

Классификация, типы и задачи эксперимента. Организация и подготовка эксперимента. Воспроизводимость опытов. Последовательность проведения и структура экспериментальных работ: постановка, методика, программа, обработка, анализ результатов и выводы. Сущность программы экспериментальных работ: последовательность и содержание одного опыта (точки), серии, этапа и всего эксперимента.

5. Обработка экспериментальных данных.

Обработка результатов экспериментальных исследований. Методы графической обработки результатов измерений. Формирование таблиц, построение графиков, использование персональных компьютеров для обработки результатов исследований.

6. Оформление результатов экспериментальных данных. Публикация результатов научной деятельности.

Оформление результатов научной работы и передача информации. Аннотирование научных работ. Основные принципы, структура и содержание научных отчетов. Особенности написания тезисов, докладов и статей. Основные требования к дипломным проектам. Оформление библиографического списка. Основные требования ВАК к кандидатским и докторским диссертациям. Конкурсы на финансирование научных исследований, правила участия, оформление документации.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Храмцова Е. Е., Никифорова Е. А. Основы планирования научных исследований в химии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Химия»/Е. Е. Храмцова, Е. А. Никифорова.-Пермь:ПГНИУ,2022, ISBN 978-5-7944-3889-5.-116. <https://elis.psu.ru/node/643110>
2. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы / составители К. Г. Земляной, И. А. Павлова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 68 с. — ISBN 978-5-7996-1388-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/68267.html>

Дополнительная:

1. Маюрникова, Л. А. Основы научных исследований в научно-технической сфере : учебно-методическое пособие / Л. А. Маюрникова, С. В. Новосёлов. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 123 с. — ISBN 978-5-89289-587-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14381>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Основы планирования научных исследований в химии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Основное программное обеспечение, необходимое для поиска информации и подготовки презентаций и зачетных работ - ОС Windows, Google Chrome, Internet Explorer, Windows, Microsoft Office, пакет антивирусных программ, редакторы структурных формул (ISIS Draw, ChemOffice), Acrobat Reader, Mercury.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

4. Групповые (индивидуальные) консультации и текущий контроль

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Основы планирования научных исследований в химии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.6

Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.6.2 Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии под руководством научного руководителя</p>	<p>Способен готовить, консультируясь с руководителем и в рамках темы своего исследования, документацию для участия в конкурсах на финансирование научной деятельности.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Имеет смутное представление о системе государственного финансирования научной деятельности, о том, где найти информацию о проводимых в настоящее время конкурсах на финансирование научных исследований, правила конкурсов, формы необходимых документов. Не способен, консультируясь с руководителем и в рамках темы своего исследования готовить документацию для участия в конкурсах на финансирование научной деятельности.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет некоторое представление о системе государственного финансирования научной деятельности, о том, где найти информацию о проводимых в настоящее время конкурсах на финансирование научных исследований, правила конкурсов, формы необходимых документов. Способен, консультируясь с руководителем и в рамках темы своего исследования готовить документацию для участия в конкурсах на финансирование научной деятельности: осуществлять поиск информации в литературе, в том числе интернет-источниках, интерпретировать результаты своего научного исследования. Оформление результатов исследования в большинстве случаев нуждается в значительных исправлениях со стороны руководителя.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Имеет представление о системе государственного финансирования научной деятельности, знает, где найти информацию о проводимых в настоящее время конкурсах</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>на финансирование научных исследований, правила конкурсов, формы необходимых документов. Способен, консультируясь с руководителем и в рамках темы своего исследования готовить документацию для участия в конкурсах на финансирование научной деятельности: осуществлять поиск информации в литературе, в том числе интернет-источниках, интерпретировать и, с помощью руководителя, соответствующим образом оформлять полученные результаты научной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет представление о системе государственного финансирования научной деятельности, знает, где найти информацию о проводимых в настоящее время конкурсах на финансирование научных исследований, правила конкурсов, формы необходимых документов. Способен, консультируясь с руководителем и в рамках темы своего исследования готовить документацию для участия в конкурсах на финансирование научной деятельности: осуществлять поиск информации в литературе, в том числе интернет-источниках, интерпретировать и соответствующим образом оформлять полученные результаты научной деятельности, приводить необходимые литературные данные для сравнения результатов с мировым уровнем, составлять план исследования, которое будет проведено в рамках предоставляемого на конкурс проекта.</p>
<p>ПК.6.1 Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации</p>	<p>Имеет представление о научной деятельности организации/лаборатории и способах представления информации о ней, преимуществах оригинальных научных разработок организации/лаборатории. Умеет выполнять литературный поиск для сравнения</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Имеет смутное представление о научной деятельности организации/лаборатории, практически не имеет представления способах представления информации о ней, преимуществах оригинальных научных разработок организации/лаборатории. Не способен даже под руководством и с помощью специалиста более высокой квалификации выполнять литературный</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами. Владеет навыками подготовки материалов информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации/лаборатории.</p>	<p>Неудовлетворител поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами. Не способен участвовать в подготовке материалов информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации/лаборатории под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p>Удовлетворительн Имеет представление о научной деятельности организации/лаборатории и способах представления информации о ней, преимуществах оригинальных научных разработок организации/лаборатории. Под руководством специалиста более высокой квалификации способен выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами.</p> <p>Хорошо Имеет представление о научной деятельности организации/лаборатории и способах представления информации о ней, преимуществах оригинальных научных разработок организации/лаборатории. Умеет выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами. Способен участвовать в подготовке материалов информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации/лаборатории под руководством специалиста более высокой квалификации.</p> <p>Отлично Имеет представление о научной деятельности организации/лаборатории и способах представления информации о ней, преимуществах оригинальных научных разработок организации/лаборатории. Умеет выполнять литературный поиск для</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами. Способен самостоятельно или консультируясь со специалистом более высокой квалификации подготовить материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации/лаборатории.</p>

ПК.2

Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p>	<p>Способен планировать исследование в рамках заданной руководителем темы, проводить поиск необходимой информации в литературе, осуществлять выбор подходящих методик для достижения поставленной цели, планировать эксперимент, корректировать план действий в зависимости от полученного результата, подбирать методы проверки возникших в ходе работы гипотез.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Плохо ориентируется в методах исследования, применяемых в рамках предложенной руководителем проблемы, не способен произвести поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации, не способен даже по предоставленной руководителем литературе и с указанием необходимых методик спланировать проведение эксперимента.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Ориентируется в методах исследования, применяемых в рамках предложенной руководителем проблемы, в некоторых случаях самостоятельно способен произвести поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации, по предоставленной руководителем литературе и консультируясь с руководителем осуществляет выбор подходящих методик и планирует проведение эксперимента, по указанию руководителя корректирует план работы.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>В рамках предложенной руководителем темы способен предлагать экспериментальные методы решения проблемы, в большинстве случаев</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>самостоятельно проводит поиск необходимой информации в литературе, в том числе с использованием интернет-источников, осуществляет с помощью руководителя выбор подходящих методик для достижения поставленной цели, планирует проведение эксперимента, корректирует по указанию руководителя при план действий, с помощью руководителя подбирает методы проверки возникших в результате работы гипотез.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В рамках предложенной руководителем темы способен предлагать экспериментальные методы решения проблемы, проводит поиск необходимой информации в литературе, в том числе с использованием интернет-источников, осуществляет и может обосновать выбор подходящих методик для достижения поставленной цели, планирует проведение эксперимента, корректирует при необходимости план действий в зависимости от полученного результата, подбирает, опираясь на литературные источники и полученные в процессе обучения профессиональные знания методы проверки возникших в ходе работы гипотез.</p>

ПК.4

Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4.2 Оценивает перспективы продолжения работы проведенного исследования, готовит рекомендации по продолжению исследования</p>	<p>Способен интерпретировать полученные результаты научной деятельности, критически оценивать их, проводить сравнение с результатами, опубликованными в литературе, оценивать перспективы продолжения работ в</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Практически не владеет методами обработки экспериментальных данных в области своей профессиональной деятельности. Не способен, даже консультируясь с руководителем, осуществлять поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации. Сравнение уровня полученных научных</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	выбранном направлении.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>результатов с опубликованными в литературе и оценку перспектив продолжения работ в выбранном направлении провести не способен.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>В основном владеет методами обработки экспериментальных данных в области своей профессиональной деятельности. Способен, по заданию руководителя и консультируясь с ним, осуществлять поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации. Сравнение уровня полученных научных результатов с опубликованными в литературе и оценку перспектив продолжения работ в выбранном направлении провести самостоятельно не способен.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>В основном владеет методами обработки экспериментальных данных в области своей профессиональной деятельности. Способен, консультируясь с руководителем, осуществлять поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации для критической оценки уровня полученных результатов и проводить сравнение. В некоторых случаях, способен, консультируясь с руководителем, оценить перспективы продолжения работ в выбранном направлении.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет методами обработки экспериментальных данных в области своей профессиональной деятельности. Способен осуществлять поиск в литературе, в том числе интернет-источниках необходимой информации для критической оценки уровня полученных результатов и проводить сравнение. Способен, в том числе консультируясь с руководителем, оценить перспективы продолжения работ в выбранном направлении.</p>

УК.3

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.3.1 Вырабатывает стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели</p>	<p>Знает: цели и задачи проекта, специфику деятельности, особенности подготовки и методов работы членов команды. Умеет: распределять задачи в соответствии со спецификой работы и способностями членов команды. Владеет навыками разработки стратегии и планирования командной работы, отбора членов команды для выполнения определенных задач и распределения ролей и полномочий для наиболее эффективной работы.</p>	<p>Неудовлетворительн Плохо знает цели и задачи проекта, специфику деятельности, особенности подготовки и методов работы членов команды. Не умеет распределять задачи в соответствии со спецификой работы и способностями членов команды. Не способен участвовать в разработке стратегии командной работы, распределении ролей и полномочий для достижения поставленной цели.</p> <p>Удовлетворительн Знает цели и задачи проекта, специфику деятельности, особенности подготовки и методов работы членов команды. В некоторых случаях умеет распределять задачи в соответствии со спецификой работы и способностями членов команды. Способен участвовать в разработке стратегии командной работы, распределении ролей и полномочий для достижения поставленной цели.</p> <p>Хорошо Знает цели и задачи проекта, специфику деятельности, особенности подготовки и методов работы членов команды. Умеет распределять задачи в соответствии со спецификой работы и способностями членов команды. В большинстве случаев способен разработать не всегда оптимальную, но работоспособную стратегию командной работы, осуществить распределения ролей и полномочий для достижения поставленной цели.</p> <p>Отлично Знает цели и задачи проекта, специфику деятельности, особенности подготовки и методов работы членов команды. Умеет распределять задачи в соответствии со спецификой работы и способностями членов</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>команды. Владеет навыками разработки стратегии и планирования командной работы, отбора членов команды для выполнения определенных задач и распределения ролей и полномочий для наиболее эффективной работы.</p>
<p>УК.3.2 Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон</p>	<p>Знает причины и признаки проблемных ситуаций, возникающих в ходе командной работы. Умеет выявить возникающие в ходе командной работы противоречия и выбрать методы для их разрешения. Владеет навыками разрешения конфликтов, возникающих в ходе командной работы, корректировки работы команды и перераспределения ролей с учетом интересов сторон.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не способен успешно разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы по проведению литературного поиска, обработке, обобщению и оформлению полученных результатов, корректировать работу команды для наиболее эффективного поиска данных и перераспределять роли для достижения наиболее полного охвата заданной темы при поиске.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>В некоторых случаях успешно разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы по проведению литературного поиска, обработке, обобщению и оформлению полученных результатов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы по проведению литературного поиска, обработке, обобщению и оформлению полученных результатов. Предпринимает некоторые меры для корректировки работы команды с целью наиболее эффективного поиска данных.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы по проведению литературного поиска, обработке, обобщению и оформлению полученных результатов, корректирует работу команды для наиболее эффективного поиска данных и перераспределяет роли для достижения наиболее полного охвата заданной темы при поиске.</p>

УК.1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников	Уметь осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи; владеть: навыками критической оценки достоверности полученной информации и надежности источников.	Неудовлетворител Не умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи; Не способен критической оценки достоверность полученной информации и надежность источников. Удовлетворительн Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи; В большинстве случаев не способен критической оценки достоверность полученной информации и надежность источников. Хорошо Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи; В некоторых случаях способен критической оценки достоверность полученной информации и надежность источников. Отлично Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации при решении поставленной задачи; Способен критической оценки достоверность полученной информации и надежность источников.

УК.6

Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Знает методы оценки ресурсов, требуемых для выполнения 1 профессиональных задач; умеет оценить необходимое время и другие ресурсы для выполнения тех или иных мероприятий в ходе реализации проекта;	Неудовлетворител Не знает методы оценки ресурсов, требуемых для выполнения профессиональных задач, не умеет оценить необходимое время и другие ресурсы для выполнения тех или иных мероприятий в ходе реализации проекта; не владеет

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	владеет навыками оценки собственных временных личностных и психологических ресурсов в условиях реализации исследования.	<p>Неудовлетворител навыками оценки собственных временных личностных и психологических ресурсов в условиях реализации исследования.</p> <p>Удовлетворительн Знает методы оценки ресурсов, требуемых для выполнения профессиональных задач; умение оценивать необходимое время и другие ресурсы для выполнения тех или иных мероприятий в ходе реализации проекта сформировано слабо; не владеет навыками оценки собственных временных личностных и психологических ресурсов в условиях реализации исследования.</p> <p>Хорошо Знает методы оценки ресурсов, требуемых для выполнения профессиональных задач; умение оценивать необходимое время и другие ресурсы для выполнения тех или иных мероприятий в ходе реализации проекта сформировано на достаточном уровне; владеет навыками оценки собственных временных личностных и психологических ресурсов в условиях реализации исследования.</p> <p>Отлично Знает методы оценки ресурсов, требуемых для выполнения профессиональных задач; умеет оценить необходимое время и другие ресурсы для выполнения тех или иных мероприятий в ходе реализации проекта сформировано на достаточном уровне; владеет навыками оценки собственных временных личностных и психологических ресурсов в условиях реализации исследования.</p>

УК.2

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и	Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности	<p>Неудовлетворител Не владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, не способен</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
предлагает способы ее решения	программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, в рамках исследуемой темы предлагать решения проблем, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты, даже под постоянным контролем специалиста более высокой квалификации, допускает множество ошибок, в том числе грубых.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, в рамках исследуемой темы предлагать решения проблем, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты. При работе требуется постоянный контроль специалиста более высокой квалификации, возможны ошибки, в том числе грубые.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, в рамках исследуемой темы предлагать решения проблем, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты. При работе требуются постоянные консультации специалиста более высокой квалификации, возможны редкие и негрубые ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, в рамках исследуемой темы предлагать решения проблем, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы</p>	<p>Знать: специфику научной деятельности организации/лаборатории. Уметь: выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами, формулировать цели и задачи проекта исходя из полученного задания, ожидаемые результаты и возможности их практического применения. Владеть: навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, планирования командной работы и распределения ролей, оценивания перспектив проекта и необходимых для его выполнения ресурсов.</p>	<p>Неудовлетворител Имеет смутное представление о специфике научной деятельности организации/лаборатории. Не способен выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами, формулировать цели и задачи проекта исходя из полученного задания, ожидаемые результаты и возможности их практического применения. Не владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы. Не способен участвовать в планировании командной работы и распределения ролей, оценивании перспектив проекта и необходимых для его выполнения ресурсы.</p> <p>Удовлетворительн Имеет общее представление о специфике научной деятельности организации/лаборатории. В большинстве случаев способен выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами, формулировать цели и задачи проекта исходя из полученного задания, ожидаемые результаты и возможности их практического применения. Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы. Способен помогать специалисту более высокой квалификации планировать командную работу и распределение ролей, оценивать перспективы проекта и необходимые для его выполнения ресурсы.</p> <p>Хорошо Имеет четкое представление о специфике научной деятельности организации/лаборатории. Умеет выполнять литературный поиск для</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами, формулировать цели и задачи проекта исходя из полученного задания, ожидаемые результаты и возможности их практического применения.</p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы. В некоторых случаях способен планировать командную работу и распределение ролей, оценивать перспективы проекта и необходимые для его выполнения ресурсы.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет четкое представление о специфике научной деятельности организации/лаборатории.</p> <p>Умеет выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами, формулировать цели и задачи проекта исходя из полученного задания, ожидаемые результаты и возможности их практического применения.</p> <p>Владеет навыками научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы. Способен планировать командную работу и распределение ролей, оценивать перспективы проекта и необходимые для его выполнения ресурсы.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Введение. Наука. Методологические основы научного познания и творчества. Входное тестирование	Теоретические знания по химии, философии.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p> <p>ПК.4.2 Оценивает перспективы продолжения работы проведенного исследования, готовит рекомендации по продолжению исследования</p> <p>ПК.6.2 Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии под руководством научного руководителя</p>	<p>6. Оформление результатов экспериментальных данных. Публикация результатов научной деятельности.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Способность готовить, консультируясь с руководителем и в рамках темы своего исследования, документацию для участия в конкурсах на финансирование научной деятельности. Способность интерпретировать полученные результаты научной деятельности, критически оценивать их, проводить сравнение с результатами, опубликованными в литературе, оценивать перспективы продолжения работ в выбранном направлении.</p> <p>Способность планировать исследование в рамках заданной руководителем темы, проводить поиск необходимой информации в литературе, осуществлять выбор подходящих методик для достижения поставленной цели, планировать эксперимент, корректировать план действий в зависимости от полученного результата, подбирать методы проверки возникших в ходе работы гипотез.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p> <p>УК.2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения</p> <p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p> <p>УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы</p> <p>УК.3.1 Вырабатывает стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели</p> <p>ПК.4.2 Оценивает перспективы продолжения работы проведенного исследования, готовит рекомендации по продолжению исследования</p> <p>ПК.6.1 Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации</p> <p>ПК.6.2 Готовит вспомогательную документацию для участия в</p>	<p>6. Оформление результатов экспериментальных данных. Публикация результатов научной деятельности.</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Навыки научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, способен самостоятельно формулировать задачи исследования, исходя из поставленной цели, в рамках исследуемой темы предлагать решения проблем, составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>Знание целей и задач проекта, специфику деятельности, особенности подготовки и методов работы членов команды. Умение распределять задачи в соответствии со спецификой работы и способностями членов команды. Навыки разработки стратегии и планирования командной работы, отбора членов команды для выполнения определенных задач и распределения ролей и полномочий для наиболее эффективной работы. Знание специфики научной деятельности организации/лаборатории.</p> <p>Умение выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами, формулировать цели и задачи проекта исходя из полученного задания, ожидаемые результаты и возможности их практического применения. Навыки научного исследования по сформулированной тематике с учетом направленности программы, планирования командной работы и распределения ролей, оценивания перспектив проекта и необходимых для его выполнения ресурсов. Знания о научной деятельности организации/лаборатории и способах представления информации о ней, преимуществах оригинальных научных разработок организации/лаборатории.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии под руководством научного руководителя</p>		<p>Умение выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами. Навыки подготовки материалов информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации/лаборатории. Способность готовить, консультируясь с руководителем и в рамках темы своего исследования, документацию для участия в конкурсах на финансирование научной деятельности. Способность интерпретировать полученные результаты научной деятельности, критически оценивать их, проводить сравнение с результатами, опубликованными в литературе, оценивать перспективы продолжения работ в выбранном направлении. Способность планиров</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.4.2 Оценивает перспективы продолжения работы проведенного исследования, готовит рекомендации по продолжению исследования</p> <p>ПК.6.1 Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации</p>	<p>6. Оформление результатов экспериментальных данных. Публикация результатов научной деятельности.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знания о научной деятельности организации/лаборатории и способах представления информации о ней, преимуществах оригинальных научных разработок организации/лаборатории.</p> <p>Умение выполнять литературный поиск для сравнения результатов деятельности организации/лаборатории с мировыми и/или российскими аналогами. Владение навыками подготовки материалов информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации/лаборатории. Способность интерпретировать полученные результаты научной деятельности, критически оценивать их, проводить сравнение с результатами, опубликованными в литературе, оценивать перспективы продолжения работ в выбранном направлении.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p> <p>ПК.2.1 Составляет общий план исследований и детальные планы отдельных этапов</p> <p>УК.2.2 Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы</p> <p>УК.2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения</p> <p>УК.3.2 Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон</p> <p>ПК.4.2 Оценивает перспективы продолжения работы проведенного исследования, готовит рекомендации по продолжению исследования</p> <p>ПК.6.1 Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации</p> <p>ПК.6.2 Готовит вспомогательную документацию для участия в</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Теоретические знания по предмету, умение формулировать и аргументировать свои суждения по проблемным вопросам.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии под руководством научного руководителя		

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Введение. Наука. Методологические основы научного познания и творчества.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Понятие науки, предмет науки	1.5
Гипотеза	1.5
Системный подход	1
Методы научного исследования	1

6. Оформление результатов экспериментальных данных. Публикация результатов научной деятельности.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Грамотное использование научной речи и специальных терминов, корректная формулировка вопросов.	2.5
Задание вопросов по сути представляемых проектов (не менее 5).	2.5

6. Оформление результатов экспериментальных данных. Публикация результатов научной деятельности.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Описание тематики исследования, согласно предоставленной форме	7
Анализ современного состояния исследований в данной области	6
Обоснование актуальности выбранной темы	

	6
Научная новизна проекта, ожидаемые результаты	6
Научный задел коллектива по тематике проекта (описание полученных результатов и подбор библиографических ссылок)	4
Предлагаемые подходы и методы, их обоснование	3
План работы	3

6. Оформление результатов экспериментальных данных. Публикация результатов научной деятельности.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Представление доклада по презентации, ответы на вопросы аудитории.	10
Подготовка презентации, отражающей обоснование выбора темы исследования, планирование и выполнение исследования, интерпретацию полученных результатов.	10

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **14 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Развернутый ответ на вопрос №2 в билете и дополнительные вопросы к нему	20
Развернутый ответ на вопрос №1 в билете и дополнительные вопросы к нему	20