

**Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Химический факультет**

УТВЕРЖДАЮ
И.о.декана химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/
«30» августа 2019 г.

**Оценочные и методические материалы
формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности у обучающихся и
выпускников**

Направление подготовки (специальность) высшего образования 04.04.01 Химия
Уровень (уровни) высшего образования: магистратура
Направленность (профиль) образовательной программы: Биотехнология и нанобиотехнологии

Оценочные и методические материалы одобрены Учебно-методической комиссией химического факультета
13 мая 2019 года

Содержание

- I. Общие положения
- II. Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы
- III. Оценочные материалы для итогового контроля формирования компетенций выпускников
- IV. Приложение. Индикаторы достижения и общие результаты обучения

I. Общие положения

Оценочные и методические материалы формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников (далее – Оценочные материалы) являются составной частью Фондов оценочных средств для основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ФОС ОПОП ВО). Состав ФОС ОПОП ВО определен в п.7 локального акта МГУ «Положение о фонде оценочных средств по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в МГУ», утвержденного 17 декабря 2017 года.

Кроме настоящих материалов в состав ФОС ОПОП ВО входят также оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, разрабатываемые для каждой дисциплины (модуля) и практики, а также оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации.

II. Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы

Универсальные компетенции (УК):

УК-1.М Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.

УК-2.М Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач.

УК-3.М Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта.

УК-4.М Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), выработывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-5.М Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-6.М Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-7.М Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1.М Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук.

ОПК-2.М Способен проводить критический анализ научной информации, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области исследований на основе современных теорий и концепций химии и (или) смежных наук.

ОПК-3.М Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в избранной области химии или смежных наук.

ОПК-4.М Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1.М Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения актуальных проблем в избранной области химии и (или) смежных наук;

ПК-2.М Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить исследования в избранной области химии и (или) смежных наук, учитывая актуальные тенденции в соответствующей области науки; оценивать научную новизну, достоверность и практическую значимость результатов научных исследований;

ПК-3.М Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой в избранной области химии и (или) смежных наук.

Специализированные профессиональные компетенции (СПК):

СПК-1.М Способен применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, а также основных путях регуляции биохимических процессов и свойствах микроорганизмов

СПК-2.М Способен применять знания об общих закономерностях ферментативной кинетики, структуре активных центров и механизмах действия ферментов

СПК-3.М Способен применять знания об основных классах нанобиоматериалов и их применении в нанобиотехнологии; о принципах физики наноструктур, физических методах создания и исследования нанобиоструктур; использует базовые навыки компьютерного моделирования нанобиоструктур

СПК-4.М Способен со знанием основных направлений современной биотехнологии использовать основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с наночастицами для применения в биотехнологии и медицине

СПК-5.М Способен к поиску необходимой научной информации для решения практических и теоретических задач в области биотехнологии и нанобиотехнологии.

Этапы формирования компетенций с указанием элементов образовательной программы, формирующих компетенции выпускников, приведены в Общей характеристике образовательной программы.

Для конкретизации результатов обучения, выносимых на ГИА, и разработки соответствующих ФОС в Методические материалы введены итоговые индикаторы достижения компетенций. В приведенных ниже таблицах они соотнесены с умениями и навыками, которые проверяются непосредственно в ходе **итоговой аттестации**. Оценочные материалы, позволяющие определить выполнение итоговых индикаторов достижения компетенций, представлены в разделе «Шкала и критерии оценивания результатов обучения».

Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения универсальных компетенций и результатов обучения (знания, умения, навыки)

Итоговый индикатор достижения компетенций	Результаты обучения
УК-1.М Применяет методологию научного познания в профессиональной деятельности	Владеть: формами и методами научного познания применительно к химии
УК-2.М Оценивает значимость результатов своей профессиональной деятельности с точки зрения основных философских категорий фундаментальной науки	Владеть: навыками оценки результатов своей научной работы с точки зрения основных философских категорий фундаментальной науки: причина и следствие, необходимость и случайность, возможность и действительность, содержание и форма, сущность и явление
УК-3.М В соответствии с поставленной задачей предлагает план реализации проекта, сопоставляет возможные способы решения конкретных задач проекта, оценивает риски, формулирует заключения по полученным результатам	Владеть: навыками реализации научного проекта от планирования работы до формулировки выводов по результатам ее выполнения
УК-4.М Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует взаимодействие/работу группы/коллектива для достижения поставленной цели	Иметь опыт: разработки стратегии сотрудничества и организации взаимодействия группы учащихся в процессе образовательной деятельности

УК-5.М Представляет результаты своей научной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального сообщества Владеть: навыками представления результатов своих исследований в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе
УК-6.М Осуществляет эффективное профессиональное взаимодействие с учетом различий в культуре и вероисповедании членов научного коллектива	Уметь: толерантно относиться к различиям в культуре и вероисповедании членов научного коллектива
УК-7.М Определяет цели и приоритеты профессионального развития, осуществляет планирование и организацию деятельности по их достижению на основе самооценки	Уметь: анализировать и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития

Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций и результатов обучения (знания, умения, навыки)

Итоговый индикатор достижения компетенций	Результаты обучения
ОПК-1.М Использует результаты экспериментальных и расчетно-теоретических исследований при решении конкретных задач работы в рамках заданной темы	Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации
ОПК-2.М Использует методологию научного подхода при решении задач профессиональной деятельности	Владеть: навыками применения методологии научного подхода при выполнении исследований химической направленности
ОПК-3.М Использует современные IT-технологии при проведении научных исследований и представлении их результатов	Владеть: навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)
ОПК-4.М Представляет результаты своей научной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Владеть: навыками публичной защиты результатов собственных научных исследований

Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения профессиональных компетенций и результатов обучения (знания, умения, навыки)

Итоговый индикатор достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-1.М Формулирует конкретные задачи работы в рамках заданной темы, анализирует альтернативные способы решения задач, оценивает их достоинства и недостатки, выбирает оптимальный метод решения и реализует его на практике	Владеть: навыками реализации плана научной работы в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации
ПК-2.М Оценивает научную новизну, практическую значимость и достоверность результатов научных исследований	Владеть: навыками формулировки научной новизны, практической значимости и достоверности результатов собственных научных исследований
ПК-3.М Корректно оформляет документацию различного содержания в рамках проводимых фундаментальных и прикладных исследований	Владеть: навыками оформления научной документации (отдельных разделов отчетов по итогам НИР, заявок на гранты, сопроводительной документации и пр.)

Таблица соотнесения итоговых индикаторов достижения специализированных профессиональных компетенций и результатов обучения (знания, умения, навыки)

Итоговый индикатор достижения компетенций	Результаты обучения
СПК-1.М Применяет знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, а также основных путях регуляции биохимических процессов и свойствах микроорганизмов	Уметь: самостоятельно применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, свойствах микроорганизмов, способах регуляции биохимических процессов с целью решения профессиональных задач Владеть: навыками самостоятельного анализа задач современной прикладной биохимии
СПК-2.М Применяет знания об общих закономерностях ферментативной кинетики, структуре активных центров и механизмах действия ферментов	Уметь: анализировать экспериментальные данные и делать выводы о физико-химических закономерностях действия ферментов
СПК-3.М Применяет знания об основных классах нанобиоматериалов и их применении в нанобиотехнологии; об общих принципах физики наноструктур, физических методов создания и исследования нанобиоструктур; использует базовые навыки компьютерного моделирования нанобиоструктур	Уметь применять полученные знания основных классов нанобиоматериалов и общих принципов физики наноструктур, методов создания и исследования нанобиоструктур в решении профессиональных задач

СПК-4.М Использует основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с наночастицами для применения в биотехнологии и медицине	Уметь: реализовывать основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для применения в биотехнологии и медицине
СПК-5.М Самостоятельно проводит поиск необходимой научной информации для решения практических и теоретических задач в области биотехнологии и нанобиотехнологии	Владеть: навыками получения информации из открытых источников и профессиональных баз данных для решения практических и теоретических задач в области биотехнологии и нанобиотехнологии

Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже). Уровень знаний обучающегося оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания итоговых индикаторов, частично проверяемые в рамках практик, сформулированы в Положении о НИР и о предквалификационной (преддипломной) практике, индикатор считается частично выполненным в случае получения положительной оценки при прохождении соответствующей аттестации. Критерии оценивания итоговых индикаторов, проверяемых на ГИА, сформулированы в Положении о ГИА, индикатор считается выполненным в случае получения положительной оценки при прохождении ГИА.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка «хорошо» ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) не принципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение

Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач
-------------------	--------------------	---------------------------	--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,

позволяющие определить выполнение итоговых индикаторов достижения компетенций

Итоговые индикаторы (показатели) достижения компетенции	Элементы ОПОП, на которых проводится контроль выполнения индикаторов	Материалы для оценки	Оценочные средства
УК-1.М Применяет методологию научного познания в профессиональной деятельности	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
УК-2.М Оценивает значимость результатов своей профессиональной деятельности с точки зрения основных философских категорий фундаментальной науки	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
УК-3.М В соответствии с поставленной задачей предлагает план реализации проекта, сопоставляет возможные способы решения конкретных задач проекта, оценивает риски, формулирует заключения по полученным результатам	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
УК-4.М Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует взаимодействие/работу группы/коллектива для достижения поставленной цели	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
УК-5.М Представляет результаты своей научной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Практики, защита ВКР	Защита результатов НИР на научном семинаре кафедры, отчет о технологической практике, отчет о педагогической практи-	Развернутая оценка работы руководителем НИР и ВКР (отзыв), оценка за технологическую практику, зачет по педагогической практи-

			ке	ке
УК-6.М Осуществляет эффективное профессиональное взаимодействие с учетом различий в культуре и вероисповедании членов научного коллектива	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
УК-7.М определяет цели и приоритеты профессионального развития, осуществляет планирование и организацию деятельности по их достижению на основе самооценки	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ОПК-1.М Использует результаты экспериментальных и расчетно-теоретических исследований при решении конкретных задач работы в рамках заданной темы	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ОПК-2.М Использует методологию научного подхода при решении задач профессиональной деятельности	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ОПК-3.М Использует современные IT-технологии при проведении научных исследований и представлении их результатов	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ОПК-4.М Представляет результаты своей научной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ПК-1.М Формулирует конкретные задачи работы в рамках заданной темы, анализирует альтернативные способы решения задач, оценивает их достоинства и недостатки, выбирает оптимальный метод решения и реализует его на практике	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ПК-2.М Оценивает научную новизну, практическую значимость и достоверность результатов научных исследований	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
ПК-3.М Корректно оформляет документацию различного содержания в рамках проводимых фундаментальных и прикладных исследований	Практики, защита ВКР	защита	Защита результатов НИР на научном семинаре кафедры, отчет о техноло-	Развернутая оценка работы руководителем НИР и ВКР (отзыв), оценка за техноло-

		гической практике	гическую практику
СПК-1.М Применяет знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, а также основных путях регуляции биохимических процессов и свойствах микроорганизмов	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-2.М Применяет знания об общих закономерностях ферментативной кинетики, структуре активных центров и механизмах действия ферментов	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-3.М Применяет знания об основных классах нанобиоматериалов и их применении в нанобиотехнологии; об общих принципах физики наноструктур, физических методов создания и исследования нанобиоструктур; использует базовые навыки компьютерного моделирования нанобиоструктур	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-4.М Использует основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с наночастицами для применения в биотехнологии и медицине	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-5.М Самостоятельно проводит поиск необходимой научной информации для решения практических и теоретических задач в области биотехнологии и нанобиотехнологии	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов

Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации

ФОС по дисциплинам (модулям) приведены в рабочих программах дисциплин (модулей). В рамках промежуточной аттестации оцениваются результаты обучения, заявленные в РПД. В ходе ГИА оценивается выполнение итогового индикатора по каждой компетенции (решение принимают члены ГАК на основании результатов государственного экзамена и защиты ВКР).

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

В соответствии со ФГОС по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень подготовки - магистратура) в программу итоговой аттестации входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена по специализации,
- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

Фонд оценочных средств (ФОС) для государственной итоговой аттестации представляет собой совокупность контролирующих материалов для измерений уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения. ФОС включает:

- индикаторы достижения компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы с описанием показателей и критериев оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические указания, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Государственный экзамен

Государственный экзамен по направленности (профилю) предусматривает проверку сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных Образовательным стандартом МГУ по направлению подготовки «Химия», знаний фундаментально-теоретического и прикладного характера, навыков и умений, свидетельствующих о профессиональной подготовленности выпускника магистратуры к работе в сфере фундаментальных и прикладных научных исследований по выбранной специализации.

Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационный билет включает два вопроса, отражаемых в протоколе. Первый вопрос – по дисциплинам общепрофессионального блока с учетом специфики специализации, второй – творческое задание, при выполнении которого экзаменуемый должен продемонстрировать умение решать реальные задачи (в т.ч., в условиях недостаточной определенности) в выбранной области химии. Формулировки вопросов, включенных в билеты, разрабатываются кафедрами в соответствии с программами учебных дисциплин (модулей) и перечнем формируемых компетенций, подлежащих проверке на государственном экзамене.

При итоговой оценке учитываются следующие показатели:

- четкость и логичность изложения материала;
- глубина и полнота освещения вопроса;
- убедительность аргументаций;
- конкретность и точность формулировок;
- доказательность выводов и обоснованность заключений;
- грамотная речь.

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

- Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если экзаменуемый не может изложить материал и ответить на общеобразовательные вопросы,

- оценка **«удовлетворительно»** ставится в случае связного изложения подготовленного материала и отсутствии правильных ответов на поставленные вопросы;
- оценка **«хорошо»** выставляется, если экзаменуемый достаточно полно и верно ответил на вопросы билета и большинство дополнительных вопросов;
- оценка **«отлично»** ставится, если выпускник демонстрирует свободное владение материалом, грамотно и четко отвечает на дополнительные вопросы.

Защита результатов выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проходит на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Целью ВКР является установление уровня сформированности компетенций, заявленных в ОС МГУ по направлению подготовки «Химия», готовности выпускника к профессиональной деятельности или последующему обучению в аспирантуре. Защита является публичным мероприятием, в котором могут принять участие все желающие.

Защита ВКР проходит в следующем порядке:

Студент в порядке очередности выступает с кратким докладом о своей дипломной работе, в котором должны быть отражены актуальность проблемы и степень ее изученности, цели и задачи работы, основное ее содержание, полученные результаты и выводы. Иллюстрации к докладу могут быть представлены в виде компьютерной презентации и/или раздаточного материала. После выступления студента члены ГЭК или иные присутствующие на защите лица задают вопросы по представленной ВКР, на которые студент должен дать четкие и грамотные ответы. В случае возникновения публичной дискуссии, студенту предоставлено право участия в ней и защиты положений своей работы. По окончании ответов на вопросы и дискуссии слово предоставляется научному руководителю и рецензенту. В случае их отсутствия по уважительной причине, зачитываются имеющиеся отзывы. После выступления научного руководителя и рецензента выделяется время для краткого обмена мнениями, в котором могут принять участие все присутствующие на защите.

В завершение процедуры защиты студенту предоставляется заключительное слово, в том числе, для ответов на замечания, высказанные рецензентом и членами ГАК. После заключительного слова студента защита ВКР считается оконченной.

ГЭК принимает решение об оценках защищенных работ после выступления всех дипломников, представивших работы на заседании, простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса

Ход и результаты защиты ВКР оформляются протоколом. После принятия решения и оглашения результатов заседание ГЭК считается завершенным.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При оценке работы выпускника учитываются следующие параметры:

- полнота обзора литературы;
- обоснованность выбора методов исследования;

- логичность и аргументированность изложения полученных результатов;
- полнота анализа и обсуждения результатов;
- научная новизна и практическая значимость работы;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления работы и представления иллюстративного материала.

Оценка **«отлично»** выставляется за ВКР, которая включает грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное представление результатов собственных исследований с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При защите работы дипломник демонстрирует глубокое знание темы, свободно оперирует результатами исследования и легко ориентируется в источниках информации, владеет современными методами исследования. Во время выступления использует наглядный материал, включая презентацию, четко и логично отвечает на поставленные вопросы. ВКР имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

Оценка **«хорошо»** выставляется за ВКР, которая включает грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное представление результатов собственных исследований с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При её защите автор показывает знание темы, ориентируется в источниках информации, но испытывает некоторые затруднения при ответе на поставленные вопросы. ВКР имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ВКР, если в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и качеству полученных результатов, в работе просматривается непоследовательность и неполнота изложения материала, представлены не вполне обоснованные заключения. При защите работы дипломник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает аргументированных и четких ответов на заданные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая не отвечает требованиям, изложенным в «Методических рекомендациях и требованиях к оформлению дипломных работ и подготовке документов к защите». В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. При защите работы обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки либо не отвечает на поставленный вопрос, не может его понять. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания, не устраненные на момент защиты.

Решение ГАК об итоговой оценке основывается на:

- оценке научного руководителя за ВКР;
- оценке рецензента ВКР в целом;
- оценке членов ГАК за оформление и содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания членов ГАК, научного руководителя и рецензента.

Решения ГАК объявляются ее председателем публично присутствующим в аудитории слушателям в то же день после оформления протокола заседания ГАК.

IV. Приложение. Индикаторы достижения и общие результаты обучения

В таблицах обобщены результаты обучения по всем дисциплинам и практикам, приобретаемые обучающимся при освоении образовательной программы.

Итоговые индикаторы формирования компетенций, проверяемые на ГИА, вынесены отдельно и в таблицах Приложения не представлены (см. разделы выше). Итоговые индикаторы логически связаны с другими индикаторами конкретной компетенции (в значительной степени обобщая их), при этом они конкретизируют результаты обучения, проверяемые именно в рамках ГИА.

Таблица IV.1

Индикаторы формирования универсальных компетенций и результаты освоения образовательной программы

УК-1.М Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, формулировать научно-обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности	
Индикатор достижения	Результаты обучения
УК-1.М.1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации с использованием требований системного подхода	Владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
УК-1.М.2 Разрабатывает общую стратегию решения поставленной задачи	Знать понятия социальной и этической ответственности Уметь: применять методологию научного познания при планировании научного исследования
УК-1.М.3 Формулирует научно обоснованные гипотезы, создает теоретические модели явлений и процессов	Уметь: применять методологию научного познания при интерпретации полученных результатов

УК-2.М Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач	
Индикатор достижения	Результаты обучения
УК-2.М.1 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского характера	Знать: главные направления философии в их историческом своеобразии Знать: основные методологические принципы системного подхода Уметь: применять критический анализ и синтез информации в решении профессиональных задач, руководствуясь принципами системного подхода Уметь: оценивать философские проблемы при решении социальных и

	<p>профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками оценки результатов своей научной работы с точки зрения основных философских категорий фундаментальной науки: причина и следствие; необходимость и случайность; возможность и действительность; содержание и форма; сущность и явление</p> <p>Владеть: навыками применения философских категорий при оценке научной значимости исследовательских работ</p>
--	--

УК-3.М Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта	
Индикатор достижения	Результаты обучения
УК-3.М.1 Предлагает последовательность действий при реализации проекта	<p>Уметь: прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта</p> <p>Уметь: создавать недискриминационную среду взаимодействия в процессе научной работы</p> <p>Владеть: навыками разработки и реализации научного проекта</p>
УК-3.М.2 Реализует на практике план проекта	Уметь: разрабатывать план научного проекта
УК-3.М.3 Критически анализирует результаты выполнения проекта	Уметь: предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций

УК-4.М Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели	
Индикатор достижения	Результаты обучения
УК-4.М.1 Предлагает последовательность действий группы/коллектива для достижения заданного результата на основе обсуждения различных предложений	<p>Уметь: учитывать альтернативные точки зрения при принятии организационных решений</p> <p>Уметь: участвовать в конструктивном диалоге по решению производственных вопросов</p> <p>Иметь навыки: обмена информацией, знаниями и опытом в профессиональной сфере деятельности</p> <p>Иметь опыт: разработки стратегии сотрудничества и организации взаимодействия в научном коллективе при проведении научных исследований</p>
УК-4.М.2 Учитывает интересы, особенности	Знать: этические нормы работы в коллективе

поведения и мнения (в т.ч., критические) людей при разрешении возникающих в группе/коллективе разногласий, споров и конфликтов с учетом интересов сторон и поиска компромиссов для выполнения поставленных задач	Уметь: соблюдать этические нормы и установленные правила работы в научном коллективе
--	--

УК-5.М Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностран-ных языках), для академического и профессионального взаимодействия	
Индикатор достижения	Результаты обучения
УК-5.М.1 Осуществляет письменную и уст-ную коммуникацию на иностранном языке в профессиональной сфере	Уметь оперировать базовым терминологическим языком специальности при осу-ществлении профессиональной коммуникации на иностранном языке Владеть: навыками представления результатов своих исследований в устной и письменной формах на русском и иностранном языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе
УК-5.М.2. Ведет деловую переписку на рус-ском языке с учетом особенностей стилисти-ки официальных и неофициальных писем	Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям про-фессионального сообщества Уметь: представить результаты научной работы в виде устной презентации на русском языке Владеть: навыками научной дискуссии по теме исследования на русском языке Владеть: навыками представления результатов своих исследований в письменной формах на русском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе

УК-6.М. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
Индикатор достижения	Результаты обучения
УК-6.М.1 Анализирует разнообразие куль-тур, демонстрирует толерантное поведение	Уметь: толерантно относиться к различиям в культуре и вероисповедании членов научного коллектива
УК-6.М.2 Создает недискриминационную среду в профессиональном коллективе с уче-том различий культуры и вероисповедания	Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессио-нальной деятельности Уметь: объективно оценивать суждения и доводы членов коллектива

УК-7.М. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития	
Индикатор достижения	Результаты обучения
УК-7.М.1 Критически анализирует собственный интеллектуальный потенциал, оценивает возможные направления саморазвития	Уметь: самостоятельно планировать и осуществлять процесс саморазвития в научной сфере деятельности
УК-7.М.2 Выстраивает профессиональную траекторию на основе адекватной самооценки	Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности Иметь опыт: планирования собственной образовательной и профессиональной траектории

Таблица IV.2

Индикаторы формирования общепрофессиональных компетенций и результаты освоения образовательной программы

ОПК-1.М. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук	
Индикатор достижения	Результаты обучения
ОПК-1.М.1 Собирает литературные данные для решения поставленной задачи с использованием баз данных профессионального назначения	Знать: основные источники профессиональной информации Уметь: провести поиск данных, необходимых для выполнения научной работы Уметь: оперативно находить требуемые данные в сетевых источниках научной информации, Уметь: обрабатывать, применять средства и подходы электронного обучения в преподавании, Уметь: использовать возможности современных профессиональных социальных сетей для профессионального роста Владеть: навыками использования результатов экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации
ОПК-1.М.2 Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические работы в области химии, соответствующей профилю ма-	Уметь: проводить математическую обработку данных, обобщать полученные результаты Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств

гистерской программы, с использованием современного научнооборудования и программного обеспечения	веществ и процессов с их участием при решении задач научного исследования в выбранной области химии
ОПК-1.М.3 Проводит научные исследования для решения поставленной задачи в соответствии с разработанным планом	Владеть: навыками реализации основных этапов научно-исследовательской работы, в том числе, с использованием современных IT-технологий Владеть: навыками применения современных IT-технологий в практике научной работы (при сборе, анализе и представлении информации химического профиля)

ОПК-2.М. Способен проводить критический анализ научной информации, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области исследований на основе современных теорий и концепций химии и (или) смежных наук	
Индикатор достижения	Результаты обучения
ОПК-2.М.1 Проводит критический анализ научной информации в выбранной области химии и (или) смежных наук, оценивает корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения	Знать: основные принципы «зеленой химии» и их значение для реализации концепции биоэкономики, основанной на биоэнергетике и биоматериалах. Знать: принципы и подходы нанотехнологий, используемых для решения природоохранных задач. Знать: биогеохимические циклы элементов и круговороты веществ, химические реакции, проходящие в литосфере, гидросфере и атмосфере. Знать: основные загрязнители окружающей среды, их классификацию, а также влияние биотических, абиотических и антропогенных факторов на живые организмы и человека. Уметь: применять на практике концепцию устойчивого развития общества. Иметь опыт деятельности: в принятии научно-обоснованных решений в области оценки состояния окружающей среды с использованием количественных показателей Уметь: формулировать заключения и выводы по результатам анализа представленных в литературе и собственных экспериментальных работ в выбранной области химии Владеть: навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля
ОПК-2.М.2 Интерпретирует результаты экс-	Уметь: с помощью химии объяснять и решать различные экологические проблемы

<p>периментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии и (или) смежных наук, высказывает гипотезы, не противоречащие современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук</p>	<p>Уметь: пользоваться современными методами для проведения анализа состояния окружающей среды. Уметь: предложить возможные варианты интерпретации данных по теме ВКР Уметь: формулировать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений, процессов, полученных данных Владеть: навыками формулировки гипотез, не противоречащих современным теориям и концепциям химии и (или) смежных наук Владеть: основными теоретическими представлениями о строении биосферы, строении и химическом составе оболочек Земли. Иметь опыт деятельности: в выборе новых материалов, технологий, проектов с учетом их воздействия на состояние окружающей среды</p>
<p>ОПК-2.М.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p>Уметь: формулировать выводы по результатам экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности Владеть: навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля</p>

<p>ОПК-3.М Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в избранной области химии или смежных наук</p>	
<p>Индикатор достижения</p>	<p>Результаты обучения</p>
<p>ОПК-3.М.1 Использует современные вычислительные методы и профессиональные программные продукты в практике научных исследований</p>	<p>Знать: современные методы и подходы решения вычислительных задач в избранной области химии Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований и представлении их результатов профессиональному сообществу</p>
<p>ОПК-3.М.2 Использует компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные принципы применения информационных технологий в химической науке и образовании, Уметь: применять современные компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности Владеть: навыками использования программных продуктов при проведении собственных научных исследований</p>

	<p>Владеть: навыками использования программных продуктов при представлении результатов профессиональному сообществу</p> <p>Владеть навыками применения информационных технологий для оперативных и стратегических целей своей научной и образовательной деятельности,</p> <p>Иметь опыт использования приобретенных в рамках данного курса знаний, умения и навыков при выполнении практической работа в области образовательной и научной деятельности</p>
--	---

ОПК-4.М Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей	
Индикатор достижения	Результаты обучения
ОПК-4.М.1 излагает информацию научного содержания в письменном виде (эссе, реферат, тезисы доклада, научно-популярный очерк, научная статья и т.п.) в соответствии с требованиями профессионального сообщества и учетом целевой аудитории	<p>Знать: правила и нормы представления информации на иностранном языке в профессиональном сообществе</p> <p>Уметь: выполнять полный/выборочный, аннотационный, реферативный письменный перевод профессиональных текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный язык</p> <p>Уметь: переводить и оценивать качество письменного перевода профессионально значимых текстов с иностранного языка на русский в соответствии с языковыми нормами литературного русского языка</p> <p>Уметь: представлять результаты своей научной деятельности в письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p> <p>Уметь: составлять план научного доклада для разной целевой аудитории</p>
ОПК-4.М.2 представляет информацию научного содержания в устной форме в соответствии с профессиональными требованиями и уровнем подготовки аудитории	<p>Уметь вести профессиональную дискуссию на иностранном языке, выбирая коммуникативно приемлемые языковые средства, задавать уточняющие и другие вопросы, комментировать и обсуждать профессиональные темы</p> <p>Владеть: речевыми навыками и умениями, необходимыми для чтения оригинальной литературы по специальности, для выражения своих мыслей в монологической и диалогической форме и для восприятия устного речевого сообщения по специаль-</p>

	<p>ности на иностранном языке. Иметь опыт: ведения дискуссии в научной, профессиональной и социально-культурной сферах общения, участия в конференциях на иностранном языке Владеть: навыками публичного представления результатов научной работы с учетом уровня целевой аудитории Владеть: навыками подготовки и представлению презентации по теме работы на русском и (или) английском языках</p>
--	---

Таблица IV.3

Индикаторы формирования профессиональных компетенций и результаты освоения образовательной программы

ПК-1.М. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения актуальных проблем в избранной области химии и (или) смежных наук	
Индикатор достижения	Результаты обучения
ПК-1.М.1 Собирает информацию для решения задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных (в т.ч., патентных)	<p>Уметь: собирать информацию с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных (в т.ч., патентных) Владеть: навыками сбора научной информации по заданной теме</p>
ПК-1.М.2. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<p>Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике</p>
ПК-1.М.3 Предлагает возможные экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи с учетом имеющихся материальных и временных ресурсов	<p>Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике Уметь: оценить достоинства и недостатки возможных способов решения научной проблемы Владеть: навыками анализа альтернативных способов решения задач НИР и выбора оптимального метода решения</p>

ПК-2.М. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить исследования в избранной области химии и (или) смежных наук, учитывая актуальные тенденции в соответствующей области науки, оценивать научную новизну, достоверность и значимость результатов научных исследований	
Индикатор достижения	Результаты обучения
ПК-2.М.1 Проводит экспериментальные и (или) расчетно-теоретические исследования в рамках предложенного плана	Уметь: оценивать актуальность проводимых научных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области Уметь: проводить расчетно-теоретические исследования в избранной области химии и (или) смежных наук с учетом современных тенденций развития предметной области
ПК-2.М.2 Систематизирует информацию, полученную в ходе собственных исследований, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Знать: критерии оценки актуальности, корректности, достоверности, научной и практической значимости результатов научного исследования Уметь: критически оценить актуальность, корректность и достоверность литературных данных по теме научной работы Владеть: навыками критической оценки научной новизны и практической значимости собственных исследований
ПК-2.М.3 Предлагает возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Уметь: оценивать актуальность проводимых научных исследований Уметь: сформулировать возможные направления развития НИР с учетом полученных результатов

ПК-3.М. Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой в избранной области химии и (или) смежных наук	
Индикатор достижения	Результаты обучения
ПК-3.М.1 Составляет и оформляет согласно требованиям ГОСТ отчеты по результатам НИР	Знать: требования ГОСТ по представлению результатов НИР Уметь: составить отдельные разделы отчета по результатам выполнения научного исследования
ПК-3.М.2 Составляет обзоры литературы по тематике научных проектов, готовит мате-	Знать: основные требования к оформлению заявок на научные гранты Уметь: составить техническое задание на проведение исследования по заданной

риал для включения в заявки на финансирование НИР	теме
---	------

Таблица IV.4

Индикаторы формирования специализированных профессиональных компетенций и результаты освоения образовательной программы

СПК-1.М Способен применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, а также основных путях регуляции биохимических процессов и свойствах микроорганизмов	
Индикатор достижения	Результаты обучения
СПК-1.М.1 Предлагает план исследования биохимических систем и микроорганизмов с использованием знаний о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений и свойствах микроорганизмов	<p>Знать: теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств веществ</p> <p>Уметь: выбирать направление экспериментального физико-химического исследования, адекватное поставленной задаче</p> <p>Уметь: самостоятельно применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, способах регуляции биохимических процессов с целью решения профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного анализа задач современной прикладной биохимии и биотехнологии</p>
СПК-1.М.2 Интерпретирует результаты эксперимента с использованием знаний о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, свойствах микроорганизмов, способах регуляции биохимических процессов	<p>Знать: свойства микроорганизмов, строение и биологические функции основных классов биоорганических соединений, а также основные пути регуляции биохимических процессов</p> <p>Уметь: самостоятельно применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, свойствах микроорганизмов, способах регуляции биохимических процессов с целью решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: грамотно интерпретирует результаты собственного эксперимента по теме ВКР</p> <p>Уметь: самостоятельно применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, свойствах микроорганизмов, способах регуляции биохимических процессов, основных направлениях современной</p>

	биотехнологии и прикладной биохимии с целью решения профессиональных задач Владеть: навыками самостоятельного анализа задач современной биотехнологии и прикладной биохимии Владеть: навыками формулировки гипотез и заключений по результатам анализа данных, полученных при выполнении ВКР
--	--

СПК-2.М Способен применять знания об общих закономерностях ферментативной кинетики, структуре активных центров и механизмах действия ферментов	
Индикатор достижения	Результаты обучения
СПК-2.М.1 Использует аппарат ферментативной кинетики при изучении нанобиобъектов	Знать: общие закономерности физической химии ферментов Владеть: методологией исследования физико-химических закономерностей действия ферментов
СПК-2.М.2 Проводит экспериментальные исследования структуры активных центров ферментов и механизмов их действия	Уметь: анализировать экспериментальные данные и делать выводы о физико-химических закономерностях действия ферментов Уметь: проводить экспериментальные исследования с использованием ферментов

СПК-3.М Способен применять знания об основных классах нанобиоматериалов и их применении в нанобиотехнологии; об общих принципах физики наноструктур, физических методов создания и исследования нанобиоструктур; использует базовые навыки компьютерного моделирования нанобиоструктур	
Индикатор достижения	Результаты обучения
СПК-3.М.1 Проводит грамотную классификацию нанобиоматериалов	Знать: физико-химические основы методов исследования биомолекул и нанобъектов Знать: актуальные направления исследований в области современной нанобиотехнологии биомолекул Уметь: анализировать экспериментальные данные и предлагать комплекс физических методов для анализа биомолекул и нанобъектов Уметь: составлять план исследования биосистемы современными физико-химическими методами

	<p>Владеть: методологией физико-химических методов анализа биосистем в рамках решения профессиональных задач</p> <p>Владеть: методологией создания и исследования нанобиоструктур</p>
СПК-3.М.2 Использует современное программное обеспечение при моделировании структур биомолекул и процессов с их участием	<p>Уметь: применять методологию генной инженерии и компьютерного моделирования биоструктур к решению профессиональных задач</p> <p>Владеть: методологией современной генной инженерии и навыками компьютерного моделирования биоструктур</p>
СПК-3.М.3 реализует на практике рациональный дизайн ферментов и нанобиоструктур	<p>Знать: основные модельные представления, применяемые для описания свойств и структуры молекулярных систем</p> <p>Знать: актуальные направления исследований в области современной генной инженерии</p> <p>Знать: подходы к созданию генно-инженерных конструкций для получения ферментов с заданными свойствами</p> <p>Знать: теоретические основы создания нанобиоматериалов</p> <p>Знать: основы физики наноструктур</p> <p>Уметь: активно использовать знания о физических основах нанобиотехнологии при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: сравнивать аминокислотные последовательности ферментов из различных организмов</p> <p>Уметь: предложить и реализовать оптимальные способы получения нанобиоструктур с заданными функциональными свойствами</p> <p>Уметь применять полученные знания основных классов нанобиоматериалов и общих принципов физики наноструктур, методов создания и исследования нанобиоструктур в решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: методологией создания и исследования нанобиоструктур</p> <p>Владеть: методологией рационального дизайна ферментов</p> <p>Владеть: методами получения нанобиоструктур с заданными функциональными свойствами</p>

СПК-4.М Способен со знанием основных направлений современной биотехнологии использовать основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с наночастицами для применения в биотехнологии и медицине

Индикатор достижения	Результаты обучения
<p>СПК-4.М.1 предлагает различные методы получения стабилизированных биокатализаторов в зависимости от природы биомолекул</p>	<p>Знать: основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для применения в биотехнологии и медицине Уметь: реализовывать основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для применения в биотехнологии и медицине Уметь: выбрать оптимальные методы получения стабилизированных биокатализаторов в зависимости от природы биомолекул Владеть: навыками использования основных методов получения стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для применения в биотехнологии и медицине</p>
<p>СПК-4.М.2. предлагает различные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования нанобиоструктур</p>	<p>Знать: общие закономерности физической химии ферментов Знать: актуальные направления исследований в области современной медицинской нанобиотехнологии Знать: области применения наноплазмоники Уметь: предположить конструкцию нанобиообъекта для тераностики Уметь: соотносить основные классы нанобиообъектов с возможным применением в медицине Уметь: реализовывать основные методы получения стабилизированных биокатализаторов с использованием наночастиц для применения в биотехнологии и медицине Владеть: навыками использования расчетно- теоретических методов исследования нанобиоструктур</p>

<p align="center">СПК-5.М Способен к поиску необходимой научной информации для решения практических и теоретических задач в области биотехнологии и нанобиотехнологии</p>	
Индикатор достижения	Результаты обучения
<p>СПК-5.М.1 Оперативно находит информации по заданной теме в области биотехнологии и нанобиотехнологии</p>	<p>Знать: информационные базы данных в области биотехнологии и нанобиотехнологии Уметь: пользоваться поисковыми системами для оперативного сбора информации научного содержания в области биотехнологии и нанобиотехнологии</p>

	Владеть: навыками получения информации из открытых источников и профессиональных баз данных для решения практических и теоретических задач в области биотехнологии и нанобиотехнологии
--	--