

**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: Нефтехимия

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 использовать теоретические основы органической, физической и коллоидной химии, а также современных физико-химических методов исследования и анализа систем различной природы при решении практических задач нефтехимических процессов

СПК-2.М Способен использовать основные экспериментальные методы и подходы, физико-химические методы анализа, применяемые в области нефтепереработки нефте- и газохимии, катализа, для решения задач профессиональной деятельности

СПК-3.М Способен самостоятельно изучать и анализировать научно-технические, патентные и учебные материалы в области нефтепереработки нефте- и газохимии, катализа

СПК-4.М Способен выбирать конкретные источники сырья, способы его переработки в моторные топлива, продукты нефтехимии, газохимии

СПК-5.М Способен подбирать катализаторы, конкретные методы их химии в зависимости от каталитического процесса.

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	Уметь: оформить результаты научных исследований согласно тре-

в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	бованиям 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	Результаты обучения
--------------------------------------	----------------------------

компетенций	
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 Использует теоретические основы органической, физической и коллоидной химии при решении актуальных задач нефтехимии	Владеть: навыками решения проблем нефтехимии с использованием теоретического аппарата органической, физической и коллоидной химии
СПК-2.М Использует комплекс инструментальных методов для решения задач нефтехимии	Владеть: навыками применения экспериментальных методов и подходов, физико-химических методов анализа при выполнении ВКР
СПК-3.М Самостоятельно работает с научной литературой в области нефтехимии (проводит сбор, систематизацию и анализ информации)	Владеть: навыками сбора, систематизации и анализа литературы по теме ВКР
СПК-4.М Разрабатывает способы переработки нефти в целевые продукты	Владеть: навыками поисковых работ в области нефтепереработки
СПК-5.М Создает катализаторы для различных типов процессов	Владеть: навыками разработки и/или использования каталитических систем конкретных процессов

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) непринципиального 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 непринципиального 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 про-	Материалы для оценки	Оценочные средства
--	---------------------------------------	-----------------------------	---------------------------

	водится контроль выполнения индикаторов		
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 практике	Развернутая оценка работы руководителем НИР и ВКР (отзыв), оценка за технологическую практику, зачет по педагогической практике
УК-6.М Осуществляет эффективное профессиональное взаимодействие с учетом различий в культуре и вероисповедании членов научного коллектива	ГИА, защита ВКР	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, защита ВКР	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 результатов НИР на научном семинаре кафедры, отчет о технологической практике	Развернутая оценка работы руководителем НИР и ВКР (отзыв), оценка за технологическую практику
СПК-1.М Использует теоретические основы органической, физической и коллоидной химии при решении актуальных задач нефтехимии	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-2.М Использует комплекс инструментальных методов для решения задач нефтехимии	ГИА, ВКР	защита	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-3.М Самостоятельно работает с научной литерату-	ГИА,	защита	Текст ВКР,	Протокол ГЭК по защите

рой в области нефтехимии (проводит сбор, систематизацию и анализ информации)	ВКР	Доклад, ответы на вопросы	ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-4.М Разрабатывает способы переработки нефти в целевые продукты	ГИА, защита ВКР	Текст ВКР, Доклад, ответы на вопросы	Протокол ГЭК по защите ВКР, отзыв руководителя, отзывы рецензентов
СПК-5.М Создает катализаторы для различных типов процессов	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 подго-

товленности 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, вырабатывать 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 профессиональных задач 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 Владеть: навыками применения философских категорий при оценке научной значимости исследовательских работ

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	Уметь: разрабатывать план научного проекта Уметь: прогнозировать проблемные стадии выполнения научного проекта Уметь: предлагать альтернативные решения для выхода из проблемных ситуаций
УК-3.М.2 Реализует на практике план проекта	Уметь: разрабатывать план научного проекта Владеть: навыками реализации краткосрочных планов проекта
УК-3.М.3 Критически анализирует результаты выполнения проекта	Уметь: оценить надежность полученных данных Уметь: сформулировать направления развития тематики проекта

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	Уметь: учитывать альтернативные точки зрения при принятии организационных решений Уметь: участвовать в конструктивном диалоге по решению производственных вопросов Иметь навыки: обмена информацией, знаниями и опытом в профессиональной сфере деятельности Иметь опыт: разработки стратегии сотрудничества и организации взаимодействия в научном коллективе при проведении научных исследований
УК-4.М.2 Учитывает интересы, особенности 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	Знать: этические нормы работы в коллективе 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 устную коммуникацию на иностранном языке в профессиональной сфере	Уметь оперировать базовым терминологическим языком специальности при осуществлении 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 русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем	Уметь: оформить результаты научных исследований согласно требованиям профессионального 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 культур, 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 учетом различий культуры и вероисповедания	Уметь: оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной 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

ки	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 магистерской программы, с использованием современного научнооборудования и программного обеспечения	Уметь: проводить математическую обработку данных, обобщать полученные результаты Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств 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
<p>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</p>	<p>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</p>
<p>ОПК-2.М.2 Интерпретирует результаты экспериментальных 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: с помощью химии объяснять и решать различные экологические проблемы 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.</p>

	Иметь опыт деятельности: в выборе новых материалов, технологий, проектов с учетом их воздействия на состояние окружающей среды
ОПК-2.М.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	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

ОПК-3.М Способен использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в избранной области химии или смежных наук	
Индикатор достижения	Результаты обучения
ОПК-3.М.1 Использует современные вычислительные методы и профессиональные программные продукты в практике научных исследований	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
ОПК-3.М.2 Использует компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности	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 Владеть: навыками использования программных продуктов при представлении результатов профессиональному сообществу Владеть навыками применения информационных технологий для оперативных и стратегических целей своей научной и образовательной деятельности, Иметь опыт использования приобретенных в рамках данного курса знаний, умения и навыков при выполнении практических работ в области образовательной и научной деятельности

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
<p>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>	<p>Знать: правила и нормы представления информации на иностранном языке в профессиональном сообществе Уметь: выполнять полный/выборочный, аннотационный, реферативный письменный перевод профессиональных текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный язык Уметь: переводить и оценивать качество письменного перевода профессионально значимых текстов с иностранного языка на русский в соответствии с языковыми нормами литературного русского языка Уметь: представлять результаты своей научной деятельности в письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе Уметь: составлять план научного доклада для разной целевой аудитории</p>
<p>ОПК-4.М.2 представляет информацию научного содержания в устной форме в соответствии с профессиональными требованиями и уровнем подготовки аудитории</p>	<p>Уметь вести профессиональную дискуссию на иностранном языке, выбирая коммуникативно приемлемые языковые средства, задавать уточняющие и другие вопросы, комментировать и обсуждать профессиональные темы 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 специальности 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)	Уметь: собирать информацию с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных (в т.ч., патентных) Владеть: навыками сбора научной информации по заданной теме
ПК-1.М.2. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Уметь: сформулировать конкретные задачи работы в рамках заданной темы и реализовать их на практике
ПК-1.М.3 Предлагает возможные экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи с учетом имеющихся материальных и временных ресурсов	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

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 материал для включения в заявки на финансирование НИР	Знать: основные требования к оформлению заявок на научные гранты Уметь: составить техническое задание на проведение исследования по заданной теме

Таблица IV.4

Индикаторы формирования специализированных профессиональных компетенций и результаты освоения образовательной программы

СПК-1.М Способен использовать теоретические основы органической, физической и коллоидной химии, а также современных физико-химических методов исследования и анализа систем различной природы при решении практических за-

дач нефте-химических процессов	
Индикатор достижения	Результаты обучения
<p>СПК-1.М.1 Планирует исследование объектов нефтехимии с использованием теоретических основ органической, физической, коллоидной химии и современных физико-химических методов исследования веществ и материалов</p>	<p>Знать термодинамические основы химических процессов; Знать: основные методы приготовления катализаторов типа «металл на носителе» Знать: теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств веществ Знать: теоретические основы органической, физической и коллоидной химии, современных методов исследования структуры и свойств веществ Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, адекватное поставленной задаче Уметь: выбирать направление экспериментального исследования в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче Уметь рассчитывать константу равновесия реакции Уметь использовать литературные источники для расчёта термодинамических параметров каталитических реакций; Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче Уметь: оценить возможные источники ошибок при изучении систем различной природы с помощью инструментальных методов (Хроматография, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.) Уметь: применять полученные знания о современных процессах и тенденциях в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа для формулировки и решения проблем в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа. Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов</p>

СПК-2.М Способен использовать основные экспериментальные методы и подходы, физико-химические методы анализа, применяемые в области нефтепереработки нефте- и газохимии, катализа, для решения задач профессиональной деятельности

Индикатор достижения	Результаты обучения
<p>СПК-2.М.1 Грамотно планирует эксперимент для получения данных для решения задач нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа</p>	<p>Знать основные принципы и возможности современных физических методов исследования катализаторов и сорбентов, анализа состава и структуры реагентов, проведения каталитических реакций</p> <p>Знать основные виды альтернативных источников углеводородного сырья</p> <p>Знать: достоинства и недостатки этанола как топливной добавки</p> <p>Знать: способы добычи и переработки высоковязких нефтей и битуминозных песков</p> <p>Знать основные методы модифицирования поверхности различных веществ</p> <p>Знать основные методы получения катализаторов нефтепереработки и сорбентов для анализа продуктов нефтехимических процессов и объектов окружающей среды</p> <p>Знать: теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств веществ, получающихся при переработке природного растительного сырья</p> <p>Уметь: выбирать направление экспериментального исследования, адекватное поставленной задаче</p> <p>Уметь изучить поверхность катализаторов и сорбентов</p> <p>Уметь разработать схему модифицирования поверхности катализаторов и сорбентов с целью повышения эффективности и селективности их работы</p> <p>Уметь: предложить способы переработки альтернативных источников углеводородного сырья в продукты нефтехимии</p> <p>Уметь: описать химические процессы при переработке альтернативного сырья</p> <p>Уметь: оценить достоинства и недостатки этанола как топливной добавки</p> <p>Уметь: грамотно спланировать физико-химический эксперимент</p> <p>Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов.</p> <p>Владеть: основными экспериментальными методами и подходами, физико-химическими методами анализа, применяемыми в области нефтепереработки, нефте- и газохимии, катализа, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть опытом модифицирования поверхности различных веществ (металлов – катализаторов нефтепереработки, алюмосиликатов – катализаторов и носителей катализаторов нефтепереработки, кремнезема –</p>

	основы сорбентов для анализа и т.д.)
СПК-2.М.2 Проводит экспериментальные исследования в области нефтехимии с использованием стандартного и оригинального научного оборудования	<p>Уметь: готовить образцы для физико-химических исследований в соответствии с поставленной задачей и с учетом специфики изучаемых объектов</p> <p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области нефтехимии</p> <p>Владеть: навыками работы на современном научном оборудовании для определения состава сложных смесей органических веществ и физико-химических свойств веществ</p>
СПК-2.М.3 Грамотно обрабатывает и интерпретирует результаты экспериментальных исследований в области нефтехимии	<p>Знать: возможности и ограничения расчетных математических методов при решении практических задач по нефтехимии</p> <p>Умеет: использовать современные программные средства для статистической обработки результатов измерений</p> <p>Уметь: оценить возможные источники ошибок при изучении систем различной природы с помощью инструментальных методов (Хроматография, молекулярная спектроскопия, термический анализ, микроскопия высокого разрешения, методы анализа поверхности и пр.)</p> <p>Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p> <p>Владеть: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении задач конкретных нефтехимических процессов</p>

СПК-3.М Способен самостоятельно изучать и анализировать научно-технические, патентные и учебные материалы в области нефтепереработки нефте- и газохимии, катализа	
Индикатор достижения	Результаты обучения
СПК-3.М.1 Проводит сбор и систематизацию информации по теме работы в области нефтехимии	<p>Знать: информационные базы данных в области нефтехимии</p> <p>Уметь: пользоваться поисковыми системами для оперативного сбора информации научного содержания в области нефтехимии</p> <p>Владеть: методикой самостоятельного изучения и анализа научно-технических, патентных и учебных материалов в области нефтепереработки, нефте- и газохимии</p>

	<p>мии, катализа</p> <p>Владеть: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета;</p> <p>Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении задач конкретных нефтехимических процессов</p>
--	--

СПК-4.М Способен выбирать конкретные источники сырья, способы его переработки в моторные топлива, продукты нефтехимии, газохимии	
Индикатор достижения	Результаты обучения
<p>СПК-4.М.1 Предлагает способы переработки сырья в моторные топлива, продукты нефтехимии, газохимии с учетом имеющихся ресурсов</p>	<p>Знать: современные процессы и тенденции развития нефтепереработки</p> <p>Знать: основные источники получения углеводородов из ископаемого и возобновляемого сырья</p> <p>Уметь: предложить для получения определенных видов моторных топлив конкретный источник сырья и способ его переработки</p> <p>Уметь: использовать литературные источники для создания концепции получения конкретного вида моторного топлива</p> <p>Уметь применять полученные знания для формулировки проблем нефтепереработки и путей их решения;</p> <p>Уметь: выбирать направление экспериментальных исследований при изучении нефтехимических процессов, в области переработки нефти, адекватное поставленной задаче</p> <p>Уметь: применить теоретические основы современных физико-химических методов при решении задач из области нефтепереработки</p> <p>Владеть: методикой освоения новых знаний в области переработки нефти;</p> <p>Иметь опыт деятельности самостоятельного изучения и анализа научно-технических и учебных материалов по теме дисциплины</p>

СПК-5.М Способен подбирать катализаторы, конкретные методы их химии в зависимости от каталитического процесса	
Индикатор достижения	Результаты обучения

<p>СПК-5.М.1 Предлагает каталитические системы с учетом специфики каталитического процесса</p>	<p>Уметь использовать литературные источники для расчёта термодинамических параметров каталитических реакций; Уметь: подбирать катализаторы, конкретные методы их синтеза в зависимости от типа каталитического процесса и комплексно исследовать их свойства Уметь: применять теоретические представления в области катализа для подбора катализатора для конкретной реакции Владеть основами знаний по оценке возможностей каждого из типов катализаторов. Владеть: навыками статистической обработки данных физико-химического эксперимента</p>
<p>СПК-5.М.2 Синтезирует катализаторы и проводит их характеристику</p>	<p>Знать: методы синтеза всех основных типов гетерогенных катализаторов Уметь: синтезировать катализатор по предложенной методике Уметь: охарактеризовать состав катализатора Уметь: синтезировать катализаторы для конкретных типов процессов Владеть: методами исследования активности, селективности и стабильности катализаторов и методами их характеристики Владеть навыками характеристики разных типов катализаторов с использованием современных инструментальных методов Владеть: навыками получения каталитических систем для решения конкретных задач нефтехимии</p>