

**ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический
университет им. К.Д. Ушинского»**

У Т В Е Р Ж Д А Ю
проректор по организации образовательной
деятельности и обеспечению условий
образовательного процесса
В.П. Завойстый
« ____ » _____ 2020 г.

Программа комплексного экзамена

Модуль предметно-содержательный

Рекомендуется для направления подготовки
44.04.01 Педагогическое образование
(направленность (профиль) Химия, био- и фармтехнологии)

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Разработчики:

Зав. кафедрой химии, теории и методики
преподавания химии, д.х.н., проф.

А.Д. Котов

доцент, к.п.н.

Е.В. Александрова

доцент, к.х.н.

Ю.Е. Буданова

Утверждена на заседании кафедры:

химии, теории и методики преподавания химии
«17» января 2020 г.

Протокол № 5

Зав. кафедрой

А.Д. Котов

1. Цель комплексного экзамена по модулю «Предметно-содержательный»:

Проверка сформированности у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с проектированием и реализацией образовательного процесса в предметной области «Химия, био- и фармтехнологии», и обеспечивающих готовность магистранта к осуществлению и организации исследовательской деятельности, отслеживанию и анализу ее результатов, проектированию научно-методического и учебно-методического обеспечения реализации основных и дополнительных образовательных программ, проектированию деятельности по обучению, сопровождению и социализации обучающихся на основе специальных научных знаний и результатов исследований.

2. Дисциплины модуля, включенные в содержание комплексного экзамена:

- Биохимические основы биотехнологии;
- Теоретические основы стереохимии;
- Избранные главы физической химии;
- Химия гетероциклических соединений;
- Современные образовательные технологии в вузе;
- Актуальные направления химии;
- Методы аналитических исследований синтетических лекарственных препаратов;
- Основы супрамолекулярной химии;
- Квантово-химическое моделирование органических реакций;
- Учебная (ознакомительная) практика;
- Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Преддипломная практика;
- Методы педагогических исследований;
- Использование современных технических средств;
- Конструирование и синтез биологически активных веществ;
- Строение и реакционная способность органических соединений;
- Решение задач по синтезу органических соединений;
- Современные методы органического синтеза

3. Перечень планируемых результатов освоения модуля:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя |

| | |
|--|---|
| | возможные риски и предлагая пути их устранения |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | <p>УК-2.1. Характеризует этапы жизненного цикла проекта.</p> <p>УК-2.2. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p> <p>УК-2.3. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы.</p> |
| УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели | <p>УК-3.1. Выработывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений.</p> <p>УК-3.4. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.</p> |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального | <p>УК-4.2. Характеризует особенности участия в академических и профессиональных дискуссиях на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>УК-4.3. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p> <p>УК-4.4. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке.</p> |
| УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | <p>УК-6.2. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.</p> <p>УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.</p> |
| ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их | <p>ОПК-2.1. Обосновывает требования к проектированию основных и дополнительных образовательных программ.</p> <p>ОПК-2.2. Подбирает информационно-коммуникационные технологии для эффективной реализации основных и дополнительных образовательных программ.</p> |

| | |
|---|--|
| реализации | <p>ОПК-2.3. Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных образовательных программ.</p> <p>ОПК-2.4. Проектирует основные образовательные программы на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов.</p> <p>ОПК-2.5. Разрабатывает программу учебной дисциплины и технологические карты учебных занятий на основе интеграции современных методов и технологий обучения</p> |
| ОПК-3. Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями | ОПК-3.2. Подбирает и обосновывает целесообразность использования для организации учебной и воспитательной деятельности специальных подходов к обучению и воспитанию в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями |
| ОПК-4. Способен создавать и реализовывать условия и принципы духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе базовых национальных ценностей | <p>ОПК-4.1. Проектирует систему воспитательных целей и задач, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера</p> <p>ОПК-4.2. Предлагает рекомендации по проектированию ситуаций и событий, развивающих эмоционально-ценностную сферу ребенка (культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка)</p> <p>ОПК-4.3. Разрабатывает рекомендации по использованию воспитательных возможностей различных видов деятельности обучающихся для создания в образовательной организации воспитывающей образовательной среды</p> <p>ОПК-4.4. Проектирует систему мероприятий по духовно-нравственному воспитанию обучающихся на основе базовых национальных ценностей</p> <p>ОПК-4.5. Создает и реализует инновационные проекты в сфере организации духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе базовых национальных ценностей</p> |
| ОПК-5. Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении | <p>ОПК-5.1. Обосновывает требования к организации мониторинга результатов образовательной деятельности обучающихся.</p> <p>ОПК-5.2. Осуществляет системный анализ результатов и эффективности организации образовательного процесса.</p> <p>ОПК-5.3. Проектирует программы для обучающихся по преодолению трудностей в обучении.</p> <p>ОПК-5.4. Разрабатывает систему контроля и оценки достижений обучающихся в соответствии с планируемыми результатами образовательной деятельности.</p> <p>ОПК-5.5. Предлагает рекомендации по организации мониторинга результатов образования и использованию его результатов для совершенствования образовательного процесса в организации.</p> |
| ОПК-6. Способен проектировать и использовать эффективные психолого-педагогические, в том числе инклюзивные, технологии в профессиональной деятельности, | ОПК-6.1. Подбирает и использует инновационные психолого-педагогические технологии для организации образовательной деятельности обучающихся, формирования мотивации к обучению |

| | |
|--|---|
| <p>необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями</p> | <p>ОПК-6.2. Решает профессиональные задачи, связанные с использованием психолого-педагогических технологий, в том числе инклюзивных для индивидуализации образовательной деятельности обучающихся.</p> <p>ОПК-6.3. Разрабатывает и использует психолого-педагогические технологии, в том числе инклюзивные для адресной работы с различными контингентами обучающихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения, дети с зависимостью</p> <p>ОПК-6.4. Проектирует индивидуальную образовательную деятельность обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p>ОПК-6.5. Разрабатывает критерии и показатели для оценки эффективности использования психолого-педагогических технологий в том числе инклюзивных, для индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями</p> |
| <p>ОПК-7. Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений</p> | <p>ОПК-7.1. Планирует процесс организации взаимодействия с другими педагогическими работниками и другими специалистами в решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-7.2. Организует деятельность разновозрастных детско-взрослых сообществ обучающихся, их родителей (законных представителей) и педагогических работников</p> <p>ОПК-7.3. Взаимодействует с участниками образовательных отношений для решения задач психолого-педагогического сопровождения основных общеобразовательных программ</p> <p>ОПК-7.4. Планирует процесс взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся в целях использования их конструктивных воспитательных усилий и оказания помощи семье в решении вопросов воспитания ребенка</p> <p>ОПК-7.5. Проектирует систему управления учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность.</p> |
| <p>ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований</p> | <p>ОПК-8.2. Проектирует педагогическую деятельность на основе закономерностей и принципов построения и функционирования педагогических систем</p> <p>ОПК-8.3. Выделяет основные тенденции повышения эффективности педагогической деятельности на основе анализа результатов современных исследований.</p> <p>ОПК-8.4. Проектирует систему работы с коллективом на основе современных теорий и концепций о развитии детско-взрослых сообществ.</p> |
| <p>ПК-1 Способен организовывать образовательный процесс для обучающихся, в том числе с</p> | <p>ПК-1.1. Планирует и организует учебную деятельность обучающихся по освоению учебных предметов, в том числе с особыми потребностями в образовании.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>особыми потребностями в образовании в рамках реализации основных и дополнительных образовательных программ</p> | <p>ПК-1.2. Разрабатывает систему педагогического контроля и оценки результатов образовательной деятельности обучающихся.</p> <p>ПК-1.3. Разрабатывает учебно-методическое обеспечение учебных предметов.</p> <p>ПК-1.4. Решает профессиональные задачи, связанные с оказанием психолого-педагогической поддержки обучающихся в процессе освоения основных и волнительных образовательных программ.</p> <p>ПК-1.5. Разрабатывает и реализует систему профориентационных мероприятий с обучающимися и их родителями.</p> |
| <p>ПК-2 Способен проектировать научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ</p> | <p>ПК-2.1. Разрабатывает научно-методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию основных и дополнительных профессиональных образовательных программ.</p> <p>ПК-2.2. Проводит анализ и экспертизу научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию основных и дополнительных профессиональных образовательных программ</p> <p>ПК-2.3. Решает профессиональные задачи, связанные с проектированием и организацией образовательной деятельности обучающихся по основным и дополнительным профессиональным образовательным программам</p> <p>ПК-2.4. Разрабатывает систему мониторинга эффективности реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ.</p> <p>ПК-2.5. Планирует организацию воспитательного процесса с обучающимися, осваивающими основные профессиональные образовательные программы.</p> |
| <p>ППК-1. Способен к реализации образовательного процесса в предметной области химия и фармация</p> | <p>ППК-1.1. Демонстрирует готовность к разработке учебных занятий, программ учебных дисциплин по химии и фармации, подбирает формы и методы обучения с учетом возможностей, потребностей и достижений обучающихся.</p> <p>ППК-1.2. Определяет средства для формирования знаний и практических умений в области химии и фармации.</p> <p>ППК-1.3. Оценивает результаты и эффективность предметного обучения в области химии и фармации, определяет способы повышения уровня результатов обучения и построения процесса коррекции</p> |
| <p>ППК-2. Способен планировать и осуществлять проектную деятельность в области химия и фармация</p> | <p>ППК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в современных профессиональных базах данных и информационных источниках.</p> <p>ППК-2.2. Составляет общий план проекта, выбирает методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.</p> <p>ППК-2.3. Использует современные инструментальные методы при реализации проекта в области химии и фармации.</p> <p>ППК-2.4. Представляет полученные в ходе выполнения проекта результаты в виде доклада или научной</p> |

4. Требования к проведению комплексного экзамена:

Экзамен включает задания интегрированного характера по всем дисциплинам модуля и предполагает проверку уровня сформированности у студента готовности к выполнению трудовых действий обобщенных трудовых функций, обозначенных в профессиональном стандарте «Педагог (педагогическая деятельность дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)». Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н

4.1. Форма проведения экзамена.

-Комплексный экзамен проводится в письменной и (или) устной формах в соответствии с требованиями программы и фонда оценочных средств.

-Экзаменаторам предоставляется право задавать обучающемуся вопросы в рамках содержания дисциплин.

-Во время экзамена обучающийся, с разрешения преподавателя, может пользоваться справочной литературой и другими материалами.

4.2. Допуск к экзамену осуществляется при соблюдении следующих требований:

-зачет/зачет с оценкой по дисциплинам, входящим в модуль «Предметно-содержательный»:

4.3. Результаты прохождения комплексного экзамена.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). По окончании экзамена ставится одна оценка.

Неудовлетворительные результаты комплексного экзамена по модулю признаются академической задолженностью. Ликвидация академической задолженности производится в порядке, предусмотренном «Положением о...».

4.4. Спорные ситуации на экзамене.

В случае возникновения спорных ситуаций по процедуре экзамена, распоряжением декана создается комиссия по проверке фактов нарушения процедуры проведения комплексного экзамена. После установления факта нарушения, комиссия уполномочена аннулировать результаты комплексного экзамена. Распоряжением заведующего кафедрой создается комиссия по ликвидации академической задолженности или передаче результатов экзамена.

В состав комиссии по ликвидации академической задолженности или передаче результатов экзамена входит декан, заведующий кафедрой и не менее двух преподавателей.

5. Структура комплексного экзамена:

1. Компетентностно-ориентированный тест, форма проведения – очно.
2. Ситуационное задание (анализ ситуации и решение профессиональной задачи), форма проведения – очно.

6. Критерии оценки результатов комплексного экзамена

| | |
|----------------------------|---|
| отлично | 18-20 баллов за тест; 4 - 5 баллов за решение ситуационного задания |
| хорошо | 15-17 баллов за тест; 3 - 4 балла за решение ситуационного задания |
| удовлетворительно | 12-14 баллов за тест; 2 - 3 балла за решение ситуационного задания |
| неудовлетворительно | менее 12 баллов за тест; менее 2 баллов за решение ситуационного задания |

7. Содержание комплексного экзамена

Комплексный экзамен состоит из двух заданий:

1. Компетентностно-ориентированный тест.
2. Ситуационное задание.

7.1. Компетентностно-ориентированный тест.

Компетентностно-ориентированный тест состоит из 20 (двадцати) вопросов по предметной области «Химия и фармация», максимальный балл за ответ - 1 балл.

Спецификация

| Код и наименование компетенции | Вопросы теста |
|--|----------------------|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | 1 |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | 2 |
| УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | 3 |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального | 4 |
| УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | 5 |
| ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их | 6 |

| | |
|--|--------------|
| реализации | |
| ОПК-3. Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями | 7 |
| ОПК-4. Способен создавать и реализовывать условия и принципы духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе базовых национальных ценностей | 8 |
| ОПК-5. Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении | 9 |
| ОПК-6. Способен проектировать и использовать эффективные психолого-педагогические, в том числе инклюзивные, технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями | 10 |
| ОПК-7. Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений | 11 |
| ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований | 12 |
| ПК-1 Способен организовывать образовательный процесс для обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании в рамках реализации основных и дополнительных образовательных программ | 13-14 |
| ПК-2 Способен проектировать научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ | 15-16 |
| ППК-1. Способен к реализации образовательного процесса в предметной области химия и фармация | 17-18 |
| ППК-2. Способен планировать и осуществлять проектную деятельность в области химия и фармация | 19-20 |

Критерии оценивания теста

| Оценка | Количество правильных ответов | Процент правильно выполненных заданий |
|----------------------------|--------------------------------------|--|
| отлично | 18-20 | от 90% правильных ответов и выше |
| хорошо | 15-17 | от 75% до 90% правильных ответов |
| удовлетворительно | 12-15 | от 60% до 75% правильных ответов |
| неудовлетворительно | Меньше 12 | до 60 % правильных ответов |

7.2. Ситуационное задание (анализ ситуации и решение профессиональной задачи)

Спецификация

| Код и наименование компетенции | Номер задания |
|---|----------------------|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | 1-5 |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | 1-5 |
| УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | 1-5 |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального | 1-5 |
| УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | 1-5 |
| ОПК-2. Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение их реализации | 1-5 |
| ОПК-3. Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями | 1-5 |
| ОПК-4. Способен создавать и реализовывать условия и принципы духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе базовых национальных ценностей | 1-5 |
| ОПК-5. Способен разрабатывать программы мониторинга результатов образования обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы преодоления трудностей в обучении | 1-5 |
| ОПК-6. Способен проектировать и использовать эффективные психолого-педагогические, в том числе инклюзивные, технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми | 1-5 |

| | |
|--|------------|
| образовательными потребностями | |
| ОПК-7. Способен планировать и организовывать взаимодействия участников образовательных отношений | 1-5 |
| ОПК-8. Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований | 1-5 |
| ПК-1 Способен организовывать образовательный процесс для обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании в рамках реализации основных и дополнительных образовательных программ | 1-5 |
| ПК-2 Способен проектировать научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ | 1-5 |
| ППК-1. Способен к реализации образовательного процесса в предметной области химия и фармация | 1-5 |
| ППК-2. Способен планировать и осуществлять проектную деятельность в области химия и фармация | 1-5 |

Критерии оценивания решения кейс-задания

| Критерий | Балл |
|--|--------------|
| Выполнение всех заданий | до 2 баллов |
| Умение выделять главное, логично выстроить свой ответ | до 1 балла |
| Умение устанавливать причинно-следственные связи и обосновывать предлагаемые решения | до 0,5 балла |
| Умение иллюстрировать высказываемые предложения примерами и фактами | до 0,5 балла |
| Умение творчески подойти в выполнении заданий | до 0,5 балла |
| Проявление профессионально значимых компетенций | до 0,5 балла |
| Максимальный балл | 5 |

8. Вопросы для подготовки к комплексному экзамену:

1. Задачи биотехнологии. Компоненты биотехнологического процесса.
2. Цели и задачи генетической инженерии. Получение биологически активных соединений и лекарственных препаратов с помощью генетической инженерии.
3. Основные понятия стереохимии. Конформационный анализ.
4. Стереоизомерия. Свойства энантиомеров и рацематов.
5. Стереохимия основных типов реакций.
6. Фазовые равновесия.
7. Прямая и обратная задачи химической кинетики.
8. Кинетика сложных химических реакций.
9. Применение гетероциклических соединений в органическом синтезе и фармации.
10. Синтез гетероциклических соединений.

11. Технологии обучения в вузе. Контактные и дистантные технологии обучения.
12. Медиа технологии обучения в вузе. Использование ресурсов интернета и средств ИКТ.
13. Характеристика современного состояния химии. Динамика развития химической науки.
14. Актуальные направления химии.
15. Фармацевтический анализ на различных этапах жизненного цикла лекарственного препарата.
16. Инструментальные методы исследований при разработке и экспертизе качества лекарственных препаратов.
17. Классификация супрамолекулярных соединений.
18. Координационные полимеры. Жидкие кристаллы. Дендримеры. Темплаты и самосборка. Молекулярные устройства.
19. Основные понятия Компьютерной химии.
20. Оптимизация геометрических параметров. Методы расчета.
21. Составление исследовательского проекта или программы. Постановка цели и задач исследования.
22. Планирование учебно-исследовательской деятельности школьников, формы, методы и средства её организации.
23. Интерпретация результатов исследований школьников. Изложение результатов, защита исследовательской работы.
24. Роль современных технических средств в деятельности преподавателя вуза.
25. Виды современных технических средств и их использование на занятиях.
26. Стратегии создания новых синтетических ЛВ.
27. Связь структура - биоактивность. Конструирование лекарственного препарата.
28. Основы классической теории химического строения.
29. Качественные и количественные критерии реакционной способности.
30. Индексы реакционной способности: индексы свободной валентности, заряды на атомах, индексы Фукуи, энергии катионной, анионной и радикальной локализации.
31. Связь структура-свойства.
32. Проблемы многостадийного органического синтеза.
33. Метод и цели ретросинтетического анализа.
34. Активация реакционных центров как одно из важнейших условий планирования оптимального синтеза.
35. Методы формирования углеродного скелета целевой структуры.
36. Методы функционализации органических соединений.

9. Перечень литературы, необходимой для подготовки к комплексному экзамену:

1. Загоскина Н.В. Биотехнология [Электронный ресурс] / Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. - В 2 ч. Ч.1 - М., Юрайт, 2018. – 171 с.
2. Загоскина Н.В. Биотехнология [Электронный ресурс] / Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. - В 2 ч. Ч.2 - М., Юрайт, 2018. – 220 с.
3. Хиггинс И. Биотехнология. Принципы и применение [Текст] / Хиггинс И. - М., Мир, 1988. – 480 с.
4. Ипполитов Е.Г. Физическая химия [Текст] / Ипполитов Е.Г. - М, Академия, 2005. – 448 с.
5. Березовчук А.В. Физическая химия [Электронный ресурс] / Березовчук А.В. - Саратов, Научная книга, 2012. – 159 с.
6. Луков В.В. Физическая химия [Электронный ресурс] / Луков В.В., Морозов А.Н. - Ростов-на-Дону, Таганрог, Издательство Южного федерального университета, 2018. – 237 с.
7. Барановский В.И. Квантовая механика и квантовая химия [Текст] / Барановский В.И. - М, Академия, 2008. – 384 с.

8. Ермаков А.И. Квантовая механика и квантовая химия в 2 ч. [Электронный ресурс] / Ермаков А.И. - Часть 2. - М., Юрайт, 2018. – 402 с.
9. Ермаков А.И. Квантовая механика и квантовая химия [Электронный ресурс] / Ермаков А.И. - Часть 2. - М., Юрайт, 2019. 402 с.
10. Болотов В.М. Химия биологически активных соединений (Теория и практика) [Электронный ресурс] / Болотов В.М., Комарова Е.В., Саввин П.Н. - Воронеж, Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 84 с.
11. Носова Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ [Электронный ресурс] / Носова Э.В. - Екатеринбург, Уральский федеральный университет, 2014. – 204 с.
12. Мащенко З.Е. Анализ органических лекарственных средств по функциональным группам [Электронный ресурс] / Мащенко З.Е., Шафигулин Р.В. - Самара, РЕАВИЗ, 2009. – 61 с.
13. Иванов В.Г. Органическая химия [Текст] / Иванов В.Г. и др. - М, Мастерство, 2009. – 624 с.
14. Ким А.М. Органическая химия [Электронный ресурс] / Ким А.М. - Новосибирск, Сибирское универ. изд-во, 2017. – 844 с.
15. Дядченко В.П. Основные понятия стереохимии [Электронный ресурс] / Дядченко В.П. - М., Техносфера, 2017. – 116 с.
16. Суздалев К.Ф. Основы химии гетероциклических соединений [Электронный ресурс] / Суздалев К.Ф. - Ростов-на-Дону, Таганрог, Издательство Южного федерального университета, 2018. – 103 с.
17. Морозов А.А. Физические методы исследования в органической химии. Спектроскопия радиооптического диапазона и масс-спектрометрия. [Электронный ресурс] / Морозов А.А. - Омск, Омский гос. ун-т, 2009. – 264 с.
18. Пак М.С. Алгоритмика при изучении химии [Текст] / Пак М.С. - М, Юрайт Владос, 2000. – 112 с.
19. Батина Е.В. Общая методика обучения и воспитания в области химии [Текст] / Батина Е.В. - Ярославль, РИО ЯГПУ, 2015. – 104 с.
20. Габриелян О.С. Теория и методика обучения химии [Текст] / Габриелян О.С. - М, Академия, 2009. – 384 с.
21. Лупейко Т. Г. Методологический базис химии. Как решаются научные задачи : учебник с результатами авторских исследований [Электронный ресурс] / Т. Г. Лупейко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 446 с.
22. Гришаева, О.В. Основы строения органических соединений : методические рекомендации для студентов 2-го курса фармацевтического факультета [Электронный ресурс] / О.В. Гришаева. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2008. — 72 с.
23. Решение типовых задач по органической химии для различных классов соединений : методические указания [Электронный ресурс] / М. Б. Степанов, Л. А. Хмарцева, Е. А. Якушева [и др.]. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 72 с.
24. Разин, В. В. Задачи и упражнения по органической химии [Электронный ресурс] / В. В. Разин, Р. Р. Костиков. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с.
25. Москвичев, Ю. А. Продукты органического синтеза и их применение : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблум. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 376 с.
26. Титце, Л. Домино-реакции в органическом синтезе [Электронный ресурс] / Л. Титце, Г. Браше, К. Герике ; перевод Л. И. Беленького [и др.] ; под редакцией Л. И. Беленького. — 3-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2017. — 672 с.