

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)

Направленность (профиль) Биология и Химия

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2025

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Химический синтез» является формирование навыков самостоятельной экспериментальной работы и выполнения операций по синтезу, выделению и очистке неорганических и органических соединений для использования в профессиональной деятельности.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 625н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химический синтез» относится к Блоку 1 Обязательной части модуля «Предметно-содержательный (по химии)» (Б1.О.09.04).

Для освоения дисциплины «Химический синтез» обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Органическая химия и основы супрамолекулярной химии», «Аналитическая химия».

Освоение данной дисциплины является подготовкой к итоговой государственной аттестации.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции.

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»:

А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение .

Трудовые действия:

- разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы;

- осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;

- участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды;

- планирование и проведение учебных занятий;

- систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению;

- организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися;

- формирование универсальных учебных действий;

- объективная оценка знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.

А/02.6 Воспитательная деятельность.

#### Трудовые действия

- регулирование поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности;
- постановка воспитательных целей, способствующих развитию обучающихся, независимо от их способностей и характера;
- реализация воспитательных возможностей различных видов деятельности ребенка (учебной, игровой, трудовой, спортивной, художественной и т.д.);
- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;

#### А/03.6 Развивающая деятельность.

##### Трудовые действия

- развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни;
- формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения;

#### В/03.6 Мониторинг и оценка качества реализации педагогическими работниками дополнительных общеобразовательных программ

##### Трудовые действия:

- формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира;
- определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития;
- организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

#### *01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых*

#### А/01.6 Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы

##### Трудовые действия:

- набор на обучение по дополнительной общеразвивающей программе;
- отбор для обучения по дополнительной предпрофессиональной программе (как правило, работа в составе комиссии);
- организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения обучающихся на учебных занятиях;
- консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам дальнейшей профессионализации (для преподавания по дополнительным предпрофессиональным программам);
- текущий контроль, помощь обучающимся в коррекции деятельности и поведения на занятиях;
- разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы

#### А/02.6 Организация досуговой деятельности обучающихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной программы

##### Трудовые действия:

- организация подготовки досуговых мероприятий;

- проведение досуговых мероприятий.

А/03.6 Обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную программу, при решении задач обучения и воспитания

Трудовые действия:

- планирование взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся;
- проведение родительских собраний, индивидуальных и групповых встреч (консультаций) с родителями (законными представителями) обучающихся;
- организация совместной деятельности детей и взрослых при проведении занятий и досуговых мероприятий;
- обеспечение в рамках своих полномочий соблюдения прав ребенка, а также прав и ответственности родителей (законных представителей) за воспитание и развитие своих детей

А/04.6 Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- контроль и оценка освоения дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии);
- контроль и оценка освоения дополнительных предпрофессиональных программ при проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (для преподавания по программам в области искусств);
- анализ и интерпретация результатов педагогического контроля и оценки;
- оценка изменений в уровне подготовленности обучающихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы

А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы

Трудовые действия:

- разработка дополнительных общеобразовательных программ (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации;
- определение педагогических целей и задач, планирование занятий и (или) циклов занятий, направленных на освоение избранного вида деятельности (области дополнительного образования);

В/01.6 Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- организация разработки и(или) разработка программ и инструментария изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;
- организация и(или) проведение изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых;
- формирование предложений по определению перечня, содержания дополнительных образовательных программ, условий их реализации, продвижению услуг дополнительного образования, организации на основе изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых

В/02.6 Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

Трудовые действия:

- проведение групповых и индивидуальных консультаций для педагогов дополнительного образования по разработке образовательных программ, оценочных средств, циклов занятий, досуговых мероприятий и других методических материалов;
- контроль и оценка качества программно-методической документации;
- организация экспертизы (рецензирования) и подготовки к утверждению программно-методической документации;

- организация под руководством уполномоченного руководителя организации, осуществляющей образовательную деятельность, методической работы, в том числе деятельности методических объединений (кафедр) или иных аналогичных структур, обмена и распространения позитивного опыта профессиональной деятельности педагогов дополнительного образования

С/01.6 Организация и проведение массовых досуговых мероприятий

Трудовые действия:

- разработка сценариев досуговых мероприятий, в том числе конкурсов, олимпиад, соревнований, выставок;

- организация подготовки мероприятий;

- проведение массовых досуговых мероприятий;

С/02.6 Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых

Трудовые действия:

- планирование, организация и проведение мероприятий для сохранения числа имеющихся обучающихся и привлечения новых обучающихся;

- организация набора и комплектования групп обучающихся;

- взаимодействие с органами власти, выполняющими функции учредителя, заинтересованными лицами и организациями, в том числе с социальными партнерами организации, осуществляющей образовательную деятельность, по вопросам развития дополнительного образования и проведения массовых досуговых мероприятий.

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы компетенции:

*универсальные:*

– *УК-1* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

*общепрофессиональные:*

– *ОПК-8* Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

*профессиональные:*

– *ПК-8* Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

| Код и наименование универсальной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)   | пороговый   | базовый   | продвинутый   |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление                         |   |   |   |   |   |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный | ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему | Не может демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему | Допускает ошибки при демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления и готовность к | Хорошо демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему | Уверенно демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему |

|                                       |  |   |   |   |   |
|---------------------------------------|--|---|---|---|---|
| подход для решения поставленных задач |  |   | нему  |   |   |
|                                       | ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения       | <b>Не может</b> демонстрировать умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения       | <b>Допускает ошибки</b> при демонстрации умений осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения                | <b>Хорошо</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения                   | <b>Уверенно</b> демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения       |
|                                       | ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения                | <b>Не может</b> сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения                  | <b>Допускает ошибки</b> при сопоставлении разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения                      | <b>Достаточно успешно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения                | <b>Уверенно</b> сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждения                |
|                                       | ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение | <b>Не может</b> осуществлять синтез информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку, принимать обоснованное решение | <b>Допускает ошибки</b> при осуществлении синтеза информации, аргументированном формировании собственного суждения и оценки, принятии обоснованного решения | <b>Достаточно успешно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение | <b>Уверенно</b> осуществляет синтез информации, аргументировано формирует собственное суждение и оценку, принимает обоснованное решение |

|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
|   | ИД-5 <sub>УК-1</sub> –<br>Определяет<br>практические<br>последствия<br>возможных<br>решений за-<br>дачи.  | <b>Не может</b><br>определить<br>практиче-<br>ские послед-<br>ствия воз-<br>можных ре-<br>шений зада-<br>чи.  | <b>Допускает</b><br><b>ошибки</b> при<br>определении<br>практиче-<br>ских послед-<br>ствий воз-<br>можных ре-<br>шений зада-<br>чи.  | <b>Достаточно</b><br><b>успешно</b><br>определяет<br>практиче-<br>ские послед-<br>ствия воз-<br>можных ре-<br>шений зада-<br>чи.  | <b>Уверенно</b><br>определяет<br>практиче-<br>ские послед-<br>ствия воз-<br>можных ре-<br>шений зада-<br>чи.  |
| <b>Категория общепрофессиональных компетенций –<br/>Научные основы педагогической деятельности</b>                                    |   |   |  |   |   |
| ОПК-8.<br>Способен<br>осуществ-<br>лять педа-<br>гогическую<br>деятель-<br>ность на<br>основе<br>специаль-<br>ных науч-<br>ных знаний | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub> –<br>Излагает ос-<br>новные по-<br>ложения<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ской дея-<br>тельности   | <b>Не может</b><br>излагать ос-<br>новные по-<br>ложения<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ской дея-<br>тельности   | <b>Допускает</b><br><b>ошибки</b> при<br>изложении<br>основных<br>положений<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ской дея-<br>тельности   | <b>Достаточно</b><br><b>успешно</b> из-<br>лагает ос-<br>новные по-<br>ложения<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ской дея-<br>тельности   | <b>Уверенно</b><br>излагает ос-<br>новные по-<br>ложения<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ской дея-<br>тельности   |
|   | ИД-2 <sub>ОПК-8</sub> –<br>Проектирует<br>учебную и<br>педагогиче-<br>скую дея-<br>тельность с<br>учетом<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ского труда<br>и с учетом<br>представле-<br>ний об инно-<br>вациях в об-<br>разовании<br>как ведущем<br>факторе мо-<br>дернизации<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Не может</b><br>проектиро-<br>вать учеб-<br>ную и педа-<br>гогическую<br>деятельность<br>с учетом<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ского труда<br>и с учетом<br>представле-<br>ний об инно-<br>вациях в об-<br>разовании<br>как ведущем<br>факторе мо-<br>дернизации<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Допускает</b><br><b>ошибки</b> при<br>проектиро-<br>вании учеб-<br>ной и педа-<br>гогической<br>деятельности<br>с учетом<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ского труда<br>и с учетом<br>представле-<br>ний об инно-<br>вациях в об-<br>разовании<br>как ведущем<br>факторе мо-<br>дернизации<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Достаточно</b><br><b>успешно</b><br>проектирует<br>учебную и<br>педагогиче-<br>скую дея-<br>тельность с<br>учетом<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ского труда<br>и с учетом<br>представле-<br>ний об инно-<br>вациях в об-<br>разовании<br>как ведущем<br>факторе мо-<br>дернизации<br>современной<br>русской<br>школы | <b>Уверенно</b><br>проектирует<br>учебную и<br>педагогиче-<br>скую дея-<br>тельность с<br>учетом<br>научной ор-<br>ганизации<br>педагогиче-<br>ского труда<br>и с учетом<br>представле-<br>ний об инно-<br>вациях в об-<br>разовании<br>как ведущем<br>факторе мо-<br>дернизации<br>современной<br>русской<br>школы |
|   | ИД-3 <sub>ОПК-8</sub> –<br>Применяет<br>методы ана-<br>лиза педаго-<br>гической си-<br>туации, про-<br>фессиональ-<br>ной рефлекс-  | <b>Не может</b><br>применять<br>методы ана-<br>лиза педаго-<br>гической си-<br>туации, про-<br>фессиональ-<br>ной рефлекс-  | <b>Допускает</b><br><b>ошибки</b> при<br>применении<br>методов ана-<br>лиза педаго-<br>гической си-<br>туации, про-<br>фессиональ-   | <b>Достаточно</b><br><b>успешно</b><br>применяет<br>методы ана-<br>лиза педаго-<br>гической си-<br>туации, про-<br>фессиональ-  | <b>Уверенно</b><br>применяет<br>методы ана-<br>лиза педаго-<br>гической си-<br>туации, про-<br>фессиональ-  |

|   |   |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|
|   | сии на основе специальных научных знаний  | сии на основе специальных научных знаний   | ной рефлексии на основе специальных научных знаний   | ной рефлексии на основе специальных научных знаний   | сии на основе специальных научных знаний   |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: методический</b>                        |   |  |  |  |  |
| ПК-8. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса | ИД-1 <sub>ПК-8</sub> – Демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области  | <b>Не может</b> демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области  | <b>Допускает ошибки</b> при демонстрации знаний закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области   | <b>Достаточно успешно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области  | <b>Уверенно</b> демонстрирует знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области  |
|   | ИД-2 <sub>ПК-8</sub> – Осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта | <b>Не может</b> осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта | <b>Допускает ошибки</b> при осуществлении отбора предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта | <b>Достаточно успешно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта | <b>Уверенно</b> осуществляет отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта |
|   | ИД-3 <sub>ПК-8</sub> – Владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образователь-   | <b>Не может</b> овладеть предметными знаниями, отбирать вариативное содержание с учетом образователь-  | <b>Допускает ошибки</b> при овладении предметными знаниями, отборе вариативного содержания с учетом  | <b>Достаточно успешно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом об-   | <b>Уверенно</b> владеет предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом об-   |



|  |              |              |                          |                        |              |
|--|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|--------------|
|  | ных программ | ных программ | образовательных программ | разовательных программ | ных программ |
|--|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|--------------|

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать

- особенности системного и критического мышления и готовность к нему;
- основные положения научной организации педагогической деятельности;
- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.

уметь:

- осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения;
- проектировать учебную и педагогическую деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы;
- осуществлять отбор предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта

владеть:

- разными источниками информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;
- методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний;
- предметными знаниями, отбирает вариативное содержание с учетом образовательных программ.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины   | Компетенции |       |      |                              |
|--|-------------|-------|------|------------------------------|
|  | УК-1        | ОПК-8 | ПК-8 | Общее количество компетенций |
| <b>Раздел 1. Неорганический синтез</b>   |             |       |      |                              |
| Тема 1. Типовые методы получения веществ с помощью реакций ионного обмена                        | +           | +     | +    | 3                            |
| Тема 2. Типовые методы получения веществ с использованием окислительно-восстановительных реакций | +           | +     | +    | 3                            |
| <b>Раздел 2. Органический синтез</b>   |             |       |      |                              |
| Тема 3. Предмет и задачи органического синтеза. Планирование органического синтеза               | +           | +     | +    | 3                            |
| Тема 4. Деструктивные методы синтеза. Методы, основанные на изомеризации                         | +           | +     | +    | 3                            |
| Тема 5. Конструктивные методы  | +           | +     | +    | 3                            |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| органического синтеза   |   |   |   |   |
| Тема 6. Методы введения, замены и удаления функциональных групп в органическом синтезе. | + | + | + | 3 |

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов.

##### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид занятий                                    | Всего<br>акад. часов<br>9 семестр |
|--|-----------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 144                               |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 46                                |
| Аудиторные занятия                             | 46                                |
| лекции   | 12                                |
| лабораторные работы                            | 34                                |
| Самостоятельная работа обучающихся             | 62                                |
| Выполнение индивидуальных заданий              | 30                                |
| Подготовка к лабораторным работам              | 32                                |
| Контроль                                       | 36                                |
| Вид итогового контроля                         | экзамен                           |

##### 4.2. Лекции

| №                               | Раздел дисциплины, темы лекций  | Объем в<br>акад. часах | Формируемые<br>компетенции |
|---------------------------------|---|------------------------|----------------------------|
| Раздел 1. Неорганический синтез |   |                        |                            |
| 1                               | 1.1. Типовые методы получения веществ с помощью реакций ионного обмена                        | 2                      | УК-1, ОПК-8, ПК-8          |
|                                 | 1.2. Типовые методы получения веществ с использованием окислительно-восстановительных реакций | 2                      | УК-1, ОПК-8, ПК-8          |
| Раздел 2. Органический синтез   |   |                        |                            |
| 2                               | 2.1. Предмет и задачи органического синтеза. Планирование органического синтеза               | 2                      | УК-1, ОПК-8, ПК-8          |
|                                 | 2.2. Деструктивные методы синтеза. Методы, основанные на изомеризации                         | 2                      | УК-1, ОПК-8, ПК-8          |
|                                 | 2.3. Конструктивные методы органического синтеза.   | 2                      | УК-1, ОПК-8, ПК-8          |
|                                 | 2.4. Методы введения, замены и удаления функциональных групп в органическом синтезе.          | 2                      | УК-1, ОПК-8, ПК-8          |
|                                 | ИТОГО   | 12                     |                            |

##### 4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Лабораторные работы

| № раз-дела                      | Наименование занятия   | Объ-ем в акад. часах | Используемое лабора-торное оборудование и (или) программное обеспечение                            | Формируе-мые компетен-ции |
|---------------------------------|--|----------------------|--|---------------------------|
| Раздел 1. Неорганический синтез |  |                      |  |                           |
| 1                               |  |                      | 1. Общая химия. Самоучитель на CD-ROM.   |                           |
| 1                               | Получение оксида меди (I) и гидрок-сида меди (II)  | 4                    | 2. Электронные уроки и тесты. Химия. Вод-ные растворы..  | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
| 1                               | Получение кислородных кислот. Синтез ортоборной и молибденовой кислот                                    | 4                    | 3. Электронные уроки и тесты. Химия. Соли..  | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
| 1                               | Получение солей кислородных кис-лот. Синтез сульфата железа (II) и нитрата цинка                         | 4                    | 4. Электронные уроки и тесты. Химия. Мине-ральные вещества..                                       | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
| 1                               | Реакции комплексообразования. Полу-чение сульфата-тетраамин меди (II) и хлорхромата калия                | 4                    | 5. Электронные уроки и тесты. Химия. Слож-ные химические веще-ства в повседневной жизни человека.. | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
|                                 | Получение кристаллогидратов двойных солей. Синтез калий-хром (III) сульфата и калий-алюминий сульфата    | 4                    | 6. Мультимедиа учеб-ный курс «1С: образо-вательная коллекция. Общая и неорганиче-ская химия».      | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
| Раздел 2. Органический синтез   |  |                      |  |                           |
| 2                               | Оборудование по органическому синтезу. Методы работы. Высалива-ние как метод выделения и очистки веществ | 4                    | 1. Органическая хи-мия. Самоучитель на CD-ROM.   | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
|                                 |  |                      | 2. Электронные уроки и тесты. Химия. Вод-ные растворы.   |                           |
| 2                               | Нуклеофильное замещение у соеди-нений типа R – COOH. Реакции ацилирования.                               | 4                    | 3. Электронные уроки и тесты. Химия. Соли.   | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
| 2                               | Электрофильное замещение в арома-тическом ряду. Реакция сульфирован-ия. Синтез сульфаниловой кислоты.    | 4                    | 4. Электронные уроки и тесты. Химия. Мине-ральные вещества.  | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
| 2                               | Реакции diaзотирования и азосоче-тания. Синтез диазоаминобензола.  | 2                    | 5. Электронные уроки и тесты. Химия. Слож-ные химические веще-ства в повседневной жизни человека.  | УК-1, ОПК-8, ПК-8         |
|                                 |  |                      |  |                           |
|                                 |  |                      |  |                           |
| ИТОГО                           |  | 34                   |  |                           |

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины               | Вид самостоятельной работы        | Объем акад. часов |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Неорганический синтез | Подготовка к лабораторным работам | 17                |
|                                 | Выполнение индивидуальных заданий | 15                |
| Раздел 2. Органический синтез   | Подготовка к лабораторным работам | 15                |
|                                 | Выполнение индивидуальных заданий | 15                |
| Итого:                          |                                   | 62                |

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:  
Корепанова Е.В., Манаенкова М.П. Методические рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы (рассмотрены учебно-методической комиссией Социально-педагогического института, утверждены учебно-методическим советом университета, протокол № 10 от «22» июня 2023 г.).

#### 4.6. Курсовое проектирование

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

#### 4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

##### Раздел 1. Неорганический синтез

Понятие химический синтез. Цели и задачи химического синтеза. Современные тенденции развития синтеза неорганических соединений. Использование знаний о современных тенденциях неорганического синтеза для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии.

Лабораторная химическая посуда и приборы. Холодильники. Мешалки. Бани. Перемешивание. Нагревание и охлаждение. Важнейшие растворители. Высушивание органических жидкостей. Способы высушивания твердых веществ. Высушивание газов. Наиболее употребительные осушители. Фильтрация при обычном и уменьшенном давлении. Техника безопасности при проведении синтеза. Обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента

Планирование синтеза. Выбор методов и исходных веществ. Характеристика исходных веществ. Использование умений планирования синтеза химических веществ для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии.

Методы разделения продуктов синтеза и побочных веществ в водных растворах. Получение нерастворимых и растворимых соединений. Синтез в органических растворителях, синтез в сжиженных газах. Методы синтеза соединений в твердой фазе при высоких температурах.

Методы выделения и очистки органических веществ. Экстракция жидкостей и твердых веществ. Способы перегонки. Виды перегонки. Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и из органических растворителей. Выбор растворителя. Использование навыков кристаллизации веществ для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Возгонка. Хроматография. Виды хроматографии. Измерение важней-

ших констант органических соединений. Определение температуры плавления, температуры кипения. Определения плотности и показателя преломления. Использование знаний о химических методах очистки веществ для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента.

Синтез на основе реакций ионного обмена в водной среде. Синтез двойных солей и комплексных соединений. Характеристика продуктов и их свойств. Окислительно-восстановительные реакции в неорганическом синтезе. Методы твердофазного высокотемпературного синтеза. Понятие о наносинтезе. Использование знаний о получении металлов и неметаллов для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента.

Основные типы расчетных задач, используемых в расчетах для получения неорганических веществ.

## Раздел 2. Органический синтез

Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Знакомство с основной справочной и реферативной литературой. Справочник Бельштейна. Периодические химические издания. Литература по экспериментальным и физико-химическим методам работ. Способы ведения записей.

Направленный синтез. Выбор оптимального пути синтеза органического соединения. Ретросинтетический анализ по Кори, понятие о синтонах.

Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента.

Общая схема реакций SN. Нуклеофильные замещения гидроксильных групп в спиртах, карбоновых кислотах. Реакции ацилирования спиртов, фенолов, аммиаков. Механизмы SN 1 и SN 2 реакций. Стереохимия, факторы влияющие на механизм и скорость реакций. Использование о свойствах и методах синтеза соединений карбоновых кислот для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии.

Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента.

Электрофильное замещение в ароматическом ядре. Механизм SE 2. Правила ориентации (влияние заместителей на вступление последующего заместителя в ядро, влияние катализаторов). Нитрование, сульфирование, галоидирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Использование знаний о синтезе соединений методами нитрования, сульфирования, галоидирования, алкилирования и ацилирования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии.

Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента.

Строение диазосоединений в зависимости от реакции среды, условия проведения реакций диазотирования. Реакции азосочетания. Использование знаний о реакции диазотирования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии.

Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента.

Присоединение к неактивированным кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение к олефинам и ацетиленам. Механизм реакции, пространственные представления. Нуклеофильное присоединение к ацетилену. Радикальное присоединение. Ис-

пользование знаний о реакциях конденсации для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии.

Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента

Окисление по кратным углерод-углеродным связям. Окисление спиртов, карбонильных соединений. Окисление ароматических соединений. Восстановление по кратным углерод-углеродным связям. Восстановление спиртов, карбоновых кислот, азотсодержащих соединений. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента.

Использование знаний о методах идентификации органических соединений для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) «Химический синтез» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Цифровая среда в процессе изучения дисциплины (модуля) формируется за счет применения в аудиторной и самостоятельной работе облачных технологий, нейротехнологий и искусственного интеллекта, технологий беспроводной связи.

| Вид учебных занятий    | Форма проведения   |
|------------------------|--|
| Лекции                 | презентации с использованием мультимедийных средств  |
| Лабораторные работы    | сочетание традиционной формы (выполнение лабораторной работы) и интерактивной формы (работа в парах)   |
| Самостоятельная работа | традиционная форма - работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию |

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Химический синтез»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                      |        |
|-------|---|--------------------------------|---|--------|
|       |   |                                | наименование                            | кол-во |
| 1     | Раздел 1. Неорганический синтез           | УК-1, ОПК-8, ПК-8              | Темы рефератов                          | 10     |
|       |   |                                | Тестовые задания                        | 20     |
|       |   |                                | Вопросы для экзамена                    | 20     |
|       |   |                                | Контрольная работа                      | 10     |
|       |   |                                | Компетентностно-ориентированные задания | 9      |

|   |                               |                   |   |                           |
|---|-------------------------------|-------------------|---|---------------------------|
| 2 | Раздел 2. Органический синтез | УК-1, ОПК-8, ПК-8 | Темы рефератов<br>Тестовые задания<br>Вопросы для экзамена<br>Контрольная работа<br>Компетентностно-ориентированные задания | 11<br>50<br>14<br>10<br>8 |
|---|-------------------------------|-------------------|---|---------------------------|

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

### Раздел 1. Неорганический синтез

1. Цели и современные тенденции неорганического синтеза. Использование знаний о современных тенденциях неорганического синтеза для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

2. Планирование синтеза. Выбор методов и исходных веществ. Использование умений планирования синтеза химических веществ для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

3. Кристаллизация: дробная кристаллизация; очистка методом кристаллизационной колонны; зонная перекристаллизация. Использование навыков кристаллизации веществ для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

4. Ионный обмен. Хроматографический метод очистки веществ. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

5. Экстракция. Дистилляция. Химические методы очистки: химический метод (разделение, основанное на различии констант равновесия; на различии скоростей реакции); метод химических транспортных реакций. Использование знаний о химических методах очистки веществ для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

6. Очистка водных растворов солей обработкой металлами, сульфидами или гидроксидами. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента

7. Общие способы получения металлов: восстановление металлов из оксидов и солей; получение металлов электролизом растворов и расплавов; получение металлов термическим разложением галогенидов и других соединений. Использование знаний о получении металлов для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

8. Общие способы получения неметаллов: получение неметаллов электролизом растворов и расплавов солей и кислот; синтез неметаллов в окислительно-восстановительных средах. Использование знаний о получении неметаллов для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспече-

ния качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

9. Синтез оксидов металлов и неметаллов: получение оксидов термическим разложением их соединений; получение низших и промежуточных оксидов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

10. Синтез галогенидов металлов и неметаллов: получение галогенидов действием галогенов на металлы и неметаллы; получение галогенидов из оксидов действием галогенов; получение низших галогенидов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

11. Нитрование. Получение нитридов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

12. Синтез карбидов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

13. Синтез карбониллов металлов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

14. Синтез безводных нитратов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

15. Синтез кислородсодержащих кислот. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

16. Синтез солей кислородных кислот. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

17. Синтез гидроксидов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

18. Синтез комплексных соединений. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

19. Идентификация неорганических соединений. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

20. Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

## Раздел 2. Органический синтез

21. Планирование и приемы органического синтеза. Использование умений и навыков планирования синтеза органических соединений для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

22. Направленный синтез (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

23. Защитные группы в органическом синтезе (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

24. Определение важнейших констант органических соединений (УК-1, ОПК-8, ПК-8).



25. Общая схема реакций SN. Механизм SN на примере реакции ацилирования спиртов. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

26. Реакции карбоновых кислот и их производных с нуклеофильными реагентами. Использование о свойствах и методах синтеза соединений карбоновых кислот для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

27. Электрофильное замещение в ароматическом ядре. Механизм SE 2. Правила ориентации. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

28. Нитрование, сульфирование, галоидирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Использование знаний о синтезе соединений методами нитрования, сульфирования, галоидирования, алкилирования и ацилирования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

29. Строение диазосоединений. Реакция диазотирования на примере синтеза диазоаминобензола. Использование знаний о реакции диазотирования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

30. Сущность реакций присоединения к олефинам и ацетиленам. Примеры. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

31. Механизм нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Реакции конденсации сложных эфиров. Использование знаний о реакциях конденсации для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

32. Реакции восстановления ароматических нитросоединений. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

33. Методы окисления органических соединений. Соблюдение правил техники безопасности, обеспечение охраны жизни и здоровья при проведении химического эксперимента (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

34. Идентификация органических соединений. Использование знаний о методах идентификации органических соединений для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения химии и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии (УК-1, ОПК-8, ПК-8).

### 6.3. Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания   | Оценочные средства (кол. баллов) |
|-----------------------------|---|----------------------------------|
| Продвинутый (75-100 баллов) | Полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений | тестовые задания (18-40),        |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>«отлично»<br/>«зачтено»</p>                             | <p>и навыков выполнения типовых заданий / упражнений от 75 до 100%.</p> <p>Знает в полной мере особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Знает в полной мере методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Знает в полной мере закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Умеет в полной мере демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Умеет в полной мере излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Умеет ясно, логично и грамотно демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Успешно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Успешно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Грамотно владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p> | <p>реферат, контрольная работа (5-10), вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (38-50)</p>                          |
| <p>Базовый (50-74 балла)</p> <p>«хорошо»<br/>«зачтено»</p> | <p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 50 до 74%.</p> <p>Знает хорошо особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Знает хорошо методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Знает хорошо закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Умеет хорошо демонстрировать знание</p>   | <p>тестовые задания (15-34), реферат, контрольная работа (4-8), вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (25-37)</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Умеет хорошо излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Умеет хорошо демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Хорошо владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Хорошо владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Хорошо владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p>   |  |
| <p>Пороговый<br/>(35-49 баллов)</p> <p><i>«удовлетворительно»</i><br/><i>«зачтено»</i></p> | <p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала от 35 до 49% информационном пространстве.</p> <p>Поверхностно знает особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Поверхностно знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Поверхностно закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Поверхностно умеет демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Поверхностно умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Поверхностно умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Поверхностно владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для ре-</p> | <p>тестовые задания (12-28),<br/>реферат, контрольная работа (3-6),<br/>вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (18-24)</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>шения поставленных задач</p> <p>Поверхностно владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Поверхностно владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта</p>   |  |
| <p>Низкий<br/>(допороговый)<br/>(компетенция не сформирована)<br/>(менее 35 баллов)</p> <p><i>«неудовлетворительно»</i><br/><i>«не зачтено»</i></p> | <p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала до 34%</p> <p>Не знает особенности системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Не знает методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Не знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области</p> <p>Не умеет демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему</p> <p>Не умеет излагать основные положения научной организации педагогической деятельности</p> <p>Не умеет демонстрировать знания закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования соответствующей предметной области.</p> <p>Не владеет поиском, критическим анализом и синтезом информации, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Не владеет приемами методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p> <p>Не владеет отбором предметного содержания для реализации его в образовательном процессе в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями стандарта.</p> | <p>тестовые задания (0-11),<br/>реферат, контрольная работа (0-4),<br/>вопросы к экзамену (включая компетентностно-ориентированные задания) (0-17)</p> |

Все комплексы оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебное пособие для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03707-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513615>

2. Перевалов, В. П. Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учебное пособие для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11860-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515111>.

3. УМКД по дисциплине «Химический синтез» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). — Мичуринск, 2023.

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Перевалов, В. П. Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учебное пособие для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11860-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515111>

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

- Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru/>);
- Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru/>);
- [http:// www.chemistry.r2.ru](http://www.chemistry.r2.ru) — образовательные ресурсы по химии.
- [http:// www.table.hotmail.ru](http://www.table.hotmail.ru) — химический калькулятор, позволяющий решать химические задачи, многофункциональная периодическая система Д. И. Менделеева
- [http:// nsu.ru](http://nsu.ru) — дистанционное образование, научно-исследовательские работы школьников
- [http:// www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru) — электронная библиотека по химии. Предоставление широкого спектра информации по одной и той же проблеме.
- [http:// www.chemlab.boom.ru](http://www.chemlab.boom.ru) — новости химического мира, обзоры, статьи, рефераты, справочные материалы.
- [http:// www.informika.ru](http://www.informika.ru) — электронный справочник полного курса химии.
- [http:// www.catalog.alledu.ru](http://www.catalog.alledu.ru) — все образовательные каталоги по химии
- [http:// www.chemrar.ru](http://www.chemrar.ru) — химические каталоги
- <http://www.viniti.ru> — база данных ВИНТИ РАН

### **7.4. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по дисциплине «Химический синтез» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). — Мичуринск, 2025.

## **7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукописи»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскостпечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.5.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

### **7.5.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) - <http://gnpbu.ru>
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

#### 7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование   | Разработчик ПО (правообладатель)         | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)  | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)   |
|---|--|--|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional   | Microsoft Corporation                    | Лицензионное  | -   | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно  |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса       | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)    | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025 |
| 3 | МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)  | АО «Р7»                                  | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно                  |

|   |   |   |                           |   |   |
|---|---|---|---------------------------|---|---|
| 5 | Операционная система «Альт Образование»   | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07<br>срок действия: бессрочно              |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 |
| 7 | AcrobatReader<br>- просмотр документов PDF, DjVu  | AdobeSystems                                    | Свободно распространяемое | -   | -   |
| 8 | FoxitReader<br>- просмотр документов PDF, DjVu  | FoxitCorporation                                | Свободно распространяемое | -   | -   |

### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard<https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello

<http://www.trello.com>

### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| №  | Цифровые технологии                       | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции |
|----|---|--|-------------------------|
| 1. | Облачные технологии                       | Аудиторная и самостоятельная работа                                | УК-1, ОПК-8, ПК-8       |
| 2. | Нейротехнологии и искусственный интеллект | Аудиторная и самостоятельная работа                                | УК-1, ОПК-8, ПК-8       |
| 3. | Технологии беспроводной связи             | Аудиторная и самостоятельная работа                                | УК-1, ОПК-8, ПК-8       |

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в аудиториях университета согласно



расписанию.

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|--|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа<br>(г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/30)   | 1. Проектор Epson EH-TW450 (инв. № 41013401187)<br>2. Стенд «Флаг РФ» (80*120см) (инв. № 41013601940)<br>3. Доска повор. зеленая ДП12 (инв. № 21013600213)<br>4. Интерактивная доска 100" IQ Board PS S100 (инв. №41013601786)<br>5. Комп.Dual Core E5200 (инв. №41013401134)<br>6. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий  | 1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).<br>2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно). |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>(г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29) | 1. Кол-ция минер. (инв. № 41013602092)<br>2. Термометр эл-н. ТЭН (инв. № 41013401386)<br>3. Штатив лабораторный унив. (инв. № 41013602088, 41013602090)<br>4. Эвдиометр с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401415)<br>5. Ионмер лабораторный микро-процессорный И-160МП (инв. № 41013401398)<br>6. Колбонагреватель (инв. №41013602086)<br>7. Доска класная 3 ств. (инв. №41013601047)<br>8. Датчик PH (инв. №41013401381)<br>9. Датчик проводим. раствора (инв. № 41013401383)<br>10. Кол-ция н-р хим.эл. (инв. № 41013602094)<br>11. Компьютерный электроизмерительный блок (инв. №41013401434)<br>12. Озонатор с высоковольтным источником напряжения (инв. № 41013401417)<br>13. Видеокамера «Panasonic» (инв. № 21013400335)<br>14. Высоковольтный источник напряжения (инв. № 41013401413)<br>15. Гиря калибровочная Е2 (50г) (инв. № 41013401392) |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>16. Датчик давления (инв. №41013401384)</p> <p>17. Весы лабораторные электронные ВЛЭ-510 (инв. №41013401422)</p> <p>18. рН-метр-милливольтметр рН-150 М (инв. № 41013401396)</p>  |   |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория физической и коллоидной химии, биохимии и органической химии)<br/>(г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/17)</p> | <p>1. Миниэлектродпечь лабораторная МПЛ (инв. № 41013401429)</p> <p>2. Весы лабораторные равноплечие (инв. № 41013401409)</p> <p>3. Весы Т-1000 с разновесами (инв. №41013401405, 41013401407)</p> <p>4. Графопроектор ГП (инв. № 41013401447)</p> <p>5. Весы аналитические РА-64 (НПВ 65г/дискретность 0,0001г) (инв. № 41013401390, 41013401388, 41013401401)</p> <p>6. Электродпечь лабораторная SNOL 8.2/1100 (инв. №41013401394)</p> <p>7. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. № 41013602098)</p> <p>8. Центрифуга ОПн-8 с ротором РУ 180Л (инв. №41013602096)</p> <p>9. Стол демонстрационный (инв. № №41013601412, 41013601415)</p> <p>10. Шкаф сушильный ШС-80-01 (инв. № 41013602100)</p> <p>11. Шкаф для химической посуды и приборов (инв. №41013601417)</p> <p>12. Стол для весов СВ-600 Prof (600x400x900) (инв. №№41013602106, 41013602108, 41013602104)</p> <p>13. Вентблок для вытяжных шкафов (инв. № 41013601421)</p> <p>14. Шкаф вытяжной ШВЗНО (инв. № 41013601419)</p> <p>15. Шкаф для химических реактивов (инв. № 41013601416)</p> |   |
| <p>Помещение для самостоятельной работы<br/>(г. Мичуринск, ул. Советская, дом № 274, 10/23)</p>  | <p>1. АРМ Слушателя Celeron 2,6 (инв. № 41013400892)</p> <p>2. Принтер HP LaserJet 1320 (инв. № 41013400930)</p> <p>3. Компьютер Celeron 2400 Монитор 17" LG Flatron EZT710 PH (инв. № 41013401278)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p>   | <p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от 27.11.2009 № 46191701, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p> |
| <p>Помещение для хранения и профи-</p>   | <p>1. Фотокалориметр (инв. № 41013401427)</p>  | <p>1. Microsoft Windows Professional 7 (лицензия от</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>лактического обслуживания учебно-го оборудования (г. Мичуринск, ул. Советская, дом 274, 10/29а)</p> | <p>2. Принтер Canon LBP 810 (инв. № 41013401234)<br/> 3. Магнитофон «Филипс» (инв. № 41013401368)<br/> 4. Весы учебн. элект. ВУЛ-50 (инв. № 41013401377, 41013401375, 41013401376, 41013401373, 41013401372, 41013401370)<br/> 5. РН метр 410 с электродами (инв. № 41013401436)<br/> 6. Компьютер OLDI 150 KD E2160/2048/250/NF630I/LAN/DVD+RW/Audio/FDD (инв. № 41013401024)<br/> 7. Стол компьютерн. (инв. № 21013600204)<br/> 8. Шкаф металлический АМ 2091 (инв. № 41013601341)<br/> 9. Шкаф Ш32/LL (инв. № 41013601329)<br/> 10. Шкаф Ш33-04/LL (инв. № 41013601330)<br/> 11. Тумба TC03/LL (инв. № 41013601333)<br/> 12. Кресло СН-838 AXSN/G (серое) (инв. № 41013601363)<br/> 13. Гардероб Ш11/1/LL (инв. № 41013601332)<br/> Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета</p> | <p>27.11.2009 № 46191701, бессрочно).<br/> 2. Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2003 (лицензия от 10.07.2009 № 45685146, бессрочно)</p> |
|--|--|--|

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химический синтез» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 125

Автор: профессор кафедры биологии и химии, д.х.н. Кострикин А.В.

Рецензент: доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин Кузнецова Н.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 11 от «05» июня 2023 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 10 от «13» июня 2023 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «22» июня 2023 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 09 от «06» мая 2024 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 09 от «13» мая 2024 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 09 от «23» мая 2024 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биологии и химии  
протокол № 08 от «02» апреля 2025 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Социально-педагогического института  
протокол № 08 от «08» мая 2025 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета  
протокол № 08 от «23» апреля 2025 года.

Оригинал документа хранится на кафедре биологии и химии