

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского
Уральского отделения Российской академии наук
(ИОС УрО РАН)

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

по элементу
ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре института

ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки

18.06.01 Химическая технология

Направленность

Технология органических веществ

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

Очная

Раздел ООП:

Блок 4. Государственная итоговая аттестация. Базовая часть

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского
Уральского отделения Российской академии наук
(ИОС УрО РАН)

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

по элементу

ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре института

ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки

18.06.01 Химическая технология

Направленность

Технология органических веществ

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

Очная

Раздел ООП:

Блок 4. Государственная итоговая аттестация. Базовая часть

Программа государственного экзамена (*далее - ГЭ*) составлена:

- на основании федерального государственного образовательного стандарта (*далее - ФГОС*) к основной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 18.06.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 883;
- с учетом приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень кадров высшей квалификации)»;
- с учетом приказа Минобрнауки России 18.03.2016 № 227 «Об утверждении Порядка проведения гос. итоговой аттестации по образовательным программам ВО – программам подготовки н-п кадров в аспирантуре....»

Авторы-разработчики:

1. Салоутин В.И., чл.-корр. РАН, зам. директора по научной работе ИОС УрО РАН
2. Глазырина Л.Н., к.т.н., доц., зав. Отделом аспирантуры ИОС УрО РАН

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Программа предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре института (*далее - ООП*) в соответствии ФГОС.

Цель ГЭ – определение соответствия результатов освоения обучающимися ООП требованиям ФГОС.

Государственный экзамен относится к базовой части Блока 4 «Государственная итоговая аттестация» (*далее - ГИА*) ООП, является обязательным элементом для освоения.

Программа ГЭ:

- соответствует:

- программе-минимуму кандидатского экзамена по специальности «Органическая химия», утвержденной приказом Минобрнауки России № 274 от 08.10.2007 г., с учетом особенностей тематики сложившейся научно-педагогической школы института
- рабочим программам элементов Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология, направленность «Технология органических веществ»
- паспорту научной специальности 05.17.04 (направленность «Технология органических веществ»);

- имеет комплексный характер;

- ориентирована на проверку у экзаменуемого способности к установлению, выявлению и обоснованию системных связей между дисциплинами, входящими в ООП;

- содержит:

- состав дисциплин, включенных в программу ГЭ
- перечень вопросов, выносимых на ГЭ
- рекомендации по подготовке к ГЭ, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к нему.

Государственный экзамен проводится на четвертом курсе (7 семестр) обучения в соответствии с графиком учебного процесса.

Общая трудоемкость ГЭ составляет 3 з.е. (108 час) в виде самостоятельной работы аспиранта.

1. Общие положения

1.1. Подготовка и сдача государственного экзамена (*далее – ГИЭ, экзамен*), в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (*далее - ФГОС ВО*) (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ч. 3 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)... (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) является первым этапом обязательной государственной итоговой аттестация (*далее - ГИА*) обучающегося (*далее – аспиранта*) и осуществляется после освоения основной образовательной программы (*далее - ООП*) в полном объеме.

1.2. Итоговые испытания, входящие в состав ГИА, аспиранта:

- должны полностью соответствовать ООП по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, которую он освоил за время обучения;
- предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

1.3. Программа ГЭ:

- соответствует:

- программе-минимуму кандидатского экзамена по специальности «Технология органических веществ», утвержденной приказом Минобрнауки России № 274 от 08.10.2007 г., с учетом особенностей тематики сложившейся научно-педагогической школы института
- рабочим программам элементов Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология, направленность «Технология органических веществ»
- паспорту научной специальности 05.17.04 (направленность «Технология органических веществ»);

1.4. Перечень вопросов, выносимых на ГЭ - задания теоретической и практической направленности, позволяющие проверить у выпускника аспирантуры:

- сформированность компетенций, необходимых для присвоения ему квалификации «Преподаватель-исследователь», в том числе к работе по внедрению результатов исследовательской деятельности в образовательный процесс, а именно:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1)
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6);

- способность:

- самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи своей профессиональной деятельности;
- профессионально излагать специальную информацию

- научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, умения и сформированные компетенции.

1.5. Государственный экзамен проводится в устной форме по утверждённым экзаменационным билетам, содержащим не менее трех вопросов из перечня, представленного в данной программе (п. 3).

1.6. Аспиранты, не прошедшие ГИА в форме ГЭ, к защите научно-квалификационной работы не допускаются.

2. Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена

В программу ГЭ входят вопросы, подготовленные по материалам элементов Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП по направлению 18.06.01 Химическая технология, направленность «Технология органических веществ», в том числе:

- базовой части

- История и философия науки;

- вариативной части

- Технология органических веществ
- Информационно-библиографические ресурсы и наукометрические инструменты в научной деятельности
- Методология преподавания в высшей школе
- Строение и реакционная способность органических соединений
- Теория методов исследования вещества в химии
- Хемоинформатика.

3. Перечень экзаменационных вопросов

3.1. Дисциплина История и философия науки

3.1.1 Философия науки, её объект, предмет, структура, научная и образовательная роль.

3.1.2 Проблема взаимосвязи философии и науки и основные концепции её решения.

3.1.3 Истоки и начало науки как философская проблема.

3.1.4 Культура, цивилизация и наука. Культурная и цивилизационная роль науки. Сциентизм и антисциентизм.

3.1.5 Специфика науки как вида культуры. Наука и другие виды культуры.

3.1.6 Культурно-исторический контекст развития науки. Культурно-исторические типы научной рациональности.

3.1.7 Коммуникативные аспекты науки.

3.1.8 Наука как социальный институт.

3.1.9 Этические аспекты научных исследований.

3.1.10 Различные виды знания. Специфика научного знания и его критерии.

3.1.11 Основные классы научного знания и их дисциплинарная организация.

Фундаментальные и прикладные научные дисциплины.

3.1.12 Уровни и формы научного знания.

3.1.13 От мифа к логосу: путь становления античной философии и науки.

3.1.14 Онтологические, гносеологические и антропологические аспекты философии Сократа и Платона.

3.1.15 Логика, физика и метафизика Аристотеля.

3.1.16 Учения античных натурфилософов о первоначалах мира: атомистика Демокрита, эпикурейство, пифагорейско-платоническая линия.

3.1.17 Социально-исторические условия формирования средневековой европейской культуры.

- 3.1.18 Основные характеристики средневекового мировоззрения и философии. Схоластика как философская традиция европейского Средневековья.
- 3.1.19 Университеты – прообраз европейской науки. Средневековая натурфилософия как этап в научном познании.
- 3.1.20 Социокультурные условия формирования мировоззрения в эпоху Возрождения.
- 3.1.21 Переосмысление роли человека. Реформация и контрреформация.
- 3.1.22 Роль «герметизма» и формирование рационально-практического взгляда на Природу в эпоху Возрождения.
- 3.1.23 Основные черты натурфилософского периода в развитии науки.
- 3.1.24 Социально-исторические и культурно-идеологические условия формирования науки Нового времени.
- 3.1.25 Природа и основные стратегии её познания в новоевропейской науке.
- 3.1.26 Формирование экспериментально-математического естествознания в XVII-XVIII вв.
- 3.1.27 Основные черты классической научной картины мира.
- 3.1.28 Философские и научные предпосылки кризиса классической рациональности.
- 3.1.29 Кризис понятий классического естествознания: развитие идей электромагнетизма, статистической физики и теории относительности.
- 3.1.30 Роль квантовой механики в формировании неклассической науки.
- 3.1.31 Основные черты неклассической научной картины мира
- 3.1.32 Формирование «большой науки» в XX веке. Понятие НТР. Становление общего науковедения в XX веке.
- 3.1.33 Становление кибернетики и различные варианты трактовки её предмета и функций.
- 3.1.34 Информация как важнейшее понятие науки XX века.
- 3.1.35 Формирование синергетики и её основных понятий.
- 3.1.36 Особенности постнеклассической научной картины мира.
- 3.1.37 И. Кант как философ науки. Неокантианство о специфике социально-гуманитарных наук.
- 3.1.38 Становление и основные этапы развития позитивизма. Основные идеи постпозитивизма.
- 3.1.39 Философские вопросы науки в теории К. Маркса и их развитие в рамках диалектического материализма.
- 3.1.40 Экзистенциально-феноменологическое осмысление проблем философии науки.
- 3.1.41 Значение структурализма и постструктурализма в рамках осмысления философских проблем социально-гуманитарных наук.

3.2. Дисциплина Технология органических веществ

- 3.2.1. Теоретические основы органической химии и механизмы реакций органических соединений.
1. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и функциональным группам. Ациклические, карбоциклические, ароматические, гетероциклические соединения. Особенности ароматических соединений. Правило Хюккеля. Ароматические карбокатионы и карбанионы.
 2. Определение понятия «механизм реакции». Роль электронных и пространственных факторов в осуществлении элементарного акта между реагирующими частицами. Нуклеофильные, электрофильные и радикальные реагенты. Их особенности и основные

- типы. Классификация химических реакций (реакции замещения, присоединения, отщепления, метатезиса, молекулярные перегруппировки).
3. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. π - и σ -Комплексы. Механизм и кинетика реакций электрофильного замещения. Ориентация при электрофильном замещении. Пространственное влияние заместителей.
 4. Нуклеофильное замещение. Особенности нуклеофильного замещения у ненасыщенного и насыщенного атома углерода. Особенности реакций нуклеофильного замещения в ароматических соединениях.
 5. Радикальное замещение. Образование и устойчивость радикалов. Радикальные реакции, протекающие по цепным механизмам. Влияние различных факторов на механизм реакций и соотношение продуктов (в том числе – изомеров).
 6. Реакции присоединения. Реакции нуклеофильного, электрофильного и радикального присоединения. Правило Марковникова и эффект Караша.
 7. Реакции отщепления (элиминирования). Бимолекулярное и мономолекулярное отщепление.

3.2.2. Методы получения органических соединений

1. *Галогенирование*. Основные методы и их сравнительная оценка. Прямое галогенирование, использование галогенводородов, применение серо- и фосфорорганических галоидных соединений. Механизмы и региоспецифичность реакций. Замена атома галогена на другие атомы и группы (на гидроксильную, амино-, циан- и другие группы).
2. *Окисление*. Общие закономерности. Окисление метильных и метиленовых групп до первичных и вторичных спиртов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот. Наиболее распространенные реагенты и условия проведения реакций. Реакции окисления и каталитического дегидрирования. Окисление кратных связей углерод-углерод. Реагенты для окисления двойных и тройных связей. Расщепление гликолей. Окислительное расщепление вторичных спиртов и кетонов.
3. *Восстановление*. Типы реакций восстановления. Гидрирование. Катализаторы, их получение и свойства. Гидрогенолиз. Образование новых связей при гидрировании. Реакции восстановления в результате передачи гидрид-иона. Нуклеофильные гидриды. Комплексные гидриды. Восстановление с помощью металлоорганических соединений. Реактивы Гриньяра. Восстановление под действием металлов (*Na*, *Mg*, *Zn*). Условия проведения реакций, механизм, стереохимия.
4. Окислительно-восстановительные реакции. Условия проведения и механизмы реакций Опенауэра-Меервейна-Пондорфа и Канниццаро-Тищенко.
5. *Реакции элементорганических соединений*. Классификация ЭОС. Методы синтеза и свойства. Особенности магний-, цинк-, кадмий-, алюминий-, литийорганических соединений. Использование ЭОС в тонком органическом синтезе. Соединения бора. Способы получения и реакции.
6. *Ацилирование*. Реакция Фриделя-Крафтса, условия проведения. Формилирование ароматических соединений. Реакция Вильсмейера. Условия проведения, реагенты.
7. *Реакции конденсации*. Типы реакций. Взаимодействие карбонильных соединений с *C*-*H*-кислотами. Альдольно-кетоновая конденсация. Условия проведения. Реакции Кневенагеля, Перкина, Михаэля, Манниха, Виттига, Дильса-Альдера, Кнорра и др. Синтез глицидных эфиров по Дарзану. Сложноэфирная Кляйзеновская конденсация. Реагенты, условия проведения, регио- и стереоспецифичность.

8. *Перегруппировки.* Классификация перегруппировок. Реакции, протекающие при образовании заряда, не сопряженного с кратными связями. Перегруппировки аллильного типа. Радикальные, нуклеофильные и электрофильные перегруппировки. Перенос остатка с углерода на углерод, с гетероатома на углерод.

3.3.3. Физико-химические основы процессов органического синтеза

Основы термодинамики химических процессов и фазовых равновесий.

1. Термодинамические закономерности химических и фазовых равновесий для реальных многокомпонентных систем. Характеристические функции, химические потенциалы. Понятие активности и коэффициентов активности, методы их расчета и экспериментального определения для реальных газов и жидкостей (растворов). Принципы расчета фазовых и химических равновесий для реальных многокомпонентных систем и сложных реакций. Закон действия масс. Стехиометрический анализ сложных реакций. Степень завершенности реакции.

2. Термодинамический анализ важнейших реакций органического синтеза (хлорирования, окисления, гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, этерификации и гидролиза, карбонилирования и алкилирования и др.) и выбор условий их проведения. *Кинетика, механизм и катализ органических реакций.*

1. Активные частицы (промежуточные соединения) в органическом синтезе. Ионы, радикалы, карбены, ион-радикалы, комплексы металлов, металлоорганические соединения. Основы теории реакционной способности органических соединений. Связь кинетики с термодинамикой. Принцип Белла-Эванса-Поляни. Уравнения Бренстеда, Гаммета, Тафта, Поляни-Семенова. Правила отбора элементарных стадий при выдвижении гипотез о механизме реакций.

2. Гетеролитические и гомолитические механизмы. Кислотный и основной катализ в гетеролитических реакциях. Протонные и апротонные кислоты. Промышленные катализаторы. Механизм реакций и особенности кинетики процессов гидратации, дегидратации, алкилирования, полимеризации, гидролиза, этерификации, крекинга.

3. Радикально-цепные процессы в промышленном органическом синтезе. Механизм, инициаторы, катализаторы, ингибиторы. Кинетические модели реакций хлорирования, окисления, пиролиза и полимеризации.

3.3.4. Теоретические основы разделительных и реакционно-массообменных процессов в промышленности органического синтеза

1. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN1 и SN2, смешанный ионно-парный механизм. Влияние структуры субстрата и полярности растворителя на скорости и механизм реакции.

2. Нуклеофильное замещение при кратной углерод-углеродной связи и в ароматическом ядре. Моно- и бимолекулярные процессы нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Катализ переходными металлами. Нуклеофильное замещение в нитропроизводных бензола. Нуклеофильное замещение водорода (теле-, кинетическое, викариозное замещение). Комплексы Мейзенгеймера. Нуклеофильное замещение в ароматических гетероциклах.

3. Электрофильное замещение у атома углерода. Механизмы замещения SE1, SE2, SEi. Нуклеофильный катализ электрофильного замещения. Влияние структуры субстрата и эффектов среды на скорость и направление реакций. Замещение у олефинового атома углерода и в ароматическом кольце. Генерирование электрофильных реагентов.

- Правила ориентации и их молекулярно-орбитальная интерпретация. Электрофильное замещение других групп, кроме водорода. Ипсо-замещение.
4. Механизмы гетеролитического элиминирования E1 и E2. Стереoeлектронные требования и стереоспецифичность при E2-элиминировании. Термическое син-элиминирование.
 5. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям. Электрофильное присоединение. Механизм и стереохимия присоединения, регио- и стереоселективность реакций. Присоединение к сопряженным системам. Нуклеофильное присоединение по кратным связям С-С. Влияние структуры нуклеофила и субстрата и эффектов среды на скорость и направление реакции. Реакция Михаэля.
 6. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе. Кислотный и основной катализ присоединения. Енолизация альдегидов и кетонов. Механизм этерификации кислот и получение ацеталей. Конденсации карбонильных соединений, карбоновых кислот и их производных. Нуклеофильное присоединение к альд- и кетиминам и карбоний-иммониевым ионам (реакция Манниха).
 7. Перегруппировки в карбокатионных интермедиатах. Перегруппировки: Демьянова, Вагнера—Мейервейна, пинаколиновая и ретропинаколиновая, Гофмана, Курциуса, Бекмана.
 8. Радикальные и ион-радикальные реакции присоединения, замещения и элиминирования. Цепные радикальные реакции. Полимеризация, теломеризация, реакции автоокисления. Ингибиторы, инициаторы и промоторы цепных реакций. Редокс-реакции. Электросинтез органических соединений.

3.3.5. Химические реакторы для процессов органического синтеза

1. Классификация химических реакторов. Идеальные реакторы. Основные модели реальных реакторов. Принципы расчета размеров реакторов, состава продуктов и селективности по кинетическим данным с учетом модели реактора и уравнений теплового баланса.
2. Выбор типов реакторов с учетом их производительности, селективности реакций, тепловых и кинетических характеристик процесса. Принципы оптимизации параметров процесса по термодинамическим и кинетическим данным, использование экономических критериев оптимальности. Характеристика конструкций, материальных потоков, теплового режима и выбор варианта технологического оформления реакционного узла для основных гомогенных, гетерогенно-каталитических и гетерофазных процессов промышленного органического синтеза. Применение реакторов с псевдооживленным слоем контакта, секционированных аппаратов, оптимизация потоков в реакторах. Вопросы утилизации тепла реакций и горячих потоков, энергетический и эксергетический КПД реакторных установок. Реакторы с совмещением химического и разделительного процессов.

3.3. Дисциплина Б.1.В.2 Информационно-библиографические ресурсы и наукометрические инструменты в научной деятельности

3.3.1 Система научной информации общества.

Государственная система научно-технической информации (ГСНТИ). Ресурсы научных библиотек. Библиографические и полнотекстовые ресурсы. Тенденции и требования к информационному обеспечению научно-исследовательской деятельности в стране.

3.3.2 Библиографическая информация как научное понятие.

Многообразие форм существования библиографической информации. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Библиографическое пособие. Библиографический поиск.

3.3.3 Система библиографических изданий Российской книжной палаты (РКП).

Книжная летопись. Книги Российской Федерации. Летопись журнальных статей. Летопись газетных статей. Летопись авторефератов диссертаций. Летопись рецензий

3.3.4 Научно-вспомогательная библиография.

Реферативные журналы ВИНТИ РАН, ИНИОН РАН. Общая характеристика, структура и методика поиска

3.3.5 Патентная документация.

Определение понятий «патент», «патентная документация», «патентная литература», «патентная информация». Виды патентной документации. Документация на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания. Поиск патентной информации в отечественных и международных электронных системах.

3.3.6 Научные неопубликованные документы.

Диссертация. Автореферат диссертации. Особенности методики поиска научных неопубликованных документов. Отечественные и международные базы данных неопубликованных документов.

3.3.7 Информационные ресурсы, сервисы и услуги современной научной библиотеки.

Сайт научной библиотеки как единое окно доступа к информационным ресурсам. Электронный каталог и базы данных собственной генерации академической библиотеки (на примере ЦНБ УрО РАН). Информационная система «Web – кабинет ученого».

3.3.8 Каталоги научной библиотеки.

Основные формы каталогов. Назначение, функции, поисковые возможности традиционных каталогов: алфавитного, систематического. Эффективность поиска в карточных и электронном каталогах.

3.3.9 Электронный каталог научной библиотеки.

Информационно поисковые языки (алфавитный, предметные рубрики, ГРНТИ навигатор, ББК, УДК). Имидж каталог, его отличительные особенности. Виды поиска (стандартный, алфавитный, расширенный). Онлайн заказ изданий из электронного каталога.

3.3.10 Сводные электронные каталоги библиотек региона.

Сводный электронный каталог периодических изданий библиотек УрО РАН (ЭКПИ УрО РАН). Сводный каталог «Consensus omnium: корпоративная сеть библиотек Урала». Методика поиска.

3.3.11 Информационные электронные ресурсы удаленного доступа.

Содержание понятия «электронные ресурсы» и их классификация. Реферативные и полнотекстовые научные базы данных. Междисциплинарные и тематические научные базы данных. Правила формирования поискового образа документа и оформление поисковых запросов. Критерии и границы поиска. Структурирование результатов поиска.

3.3.12 Электронные библиотеки России.

НЭБ - «Национальная электронная библиотека», «Научное наследие России», «Научное наследие Урала». Правила формирования поискового образа документа и оформление поисковых запросов.

3.3.13 Технологии автоматизированного поиска научной информации.

Типы поисковых задач. Алгоритмы поиска в подписных реферативных и полнотекстовых электронных ресурсах (на примере ЦНБ УрО РАН). Алгоритмы поиска научной информации в открытых электронных ресурсах.

3.3.14 Наукометрические инструменты в современной образовательной и научной деятельности.

История становления науковедения («наука о науке»). Содержание понятия «наукометрия» и «библиометрия» в структуре науковедения. Библиометрический аппарат обработки и анализа научной информации. Наукометрические и библиометрические показатели: индекс цитируемости, импакт-фактор; индекс Хирша.

3.3.15 Библиометрические базы данных.

Web of Science Core Collection (Thompson Reuters) и Scopus (Elsevier), национальные и тематические БД, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Национальные карты науки. Требования нормативно-методических документов в части использования наукометрических инструментов в образовательном и научном процессе.

3.3.16 Платформа Web of Science: базовые и расширенные возможности поиска.

Поисковые возможности платформы Web of Science. Формулирование поисковых запросов с помощью поисковых операторов. Поиск по БД Web of Science Core Collection. Работа с панелью уточнения поиска, работа со списком результатов поиска, полная запись публикации. Поиск по пристатейным библиографическим спискам (Cited Reference Search) в Web of Science Core Collection. Возможности расширенного поиска в Web of Science Core Collection. Региональные индексы научного цитирования на платформе Web of Science.

3.3.17 Платформа Web of Science: поиск по автору и организации.

Поиск по автору (Author Search) в базе данных Web of Science Core Collection. Создание отчетов по цитированию и интерпретация индикаторов публикационной активности (среднее число цитирований на статью, индекс Хирша и др.). Возможности и преимущества использования бесплатного инструмента ResearcherID для создания и управления списком своих публикаций.

Поиск публикаций по организации в базе данных Web of Science Core Collection. Использование поля поиска Address и оператора поиска SAME. Использование расширенного поиска Advanced search для поиска по организации. Создание выверенного профиля организации Organization Enhanced.

3.3.18 Платформа Web of Science: поиск и анализ научных журналов с использованием Journal Citation Reports.

Поиск и навигация по последнему выпуску Journal Citation Reports. Сортировка списков по различным критериям и создание списка журналов с наибольшим влиянием. Индикаторы, используемые в JCR, их расчет и интерпретация.

Поиск информации по категориям журналов.

3.3.19 Платформа Web of Science: работа с библиографией.

Программа EndNote Online. Создание собственной библиографической базы данных. Экспорт данных из Web of Science Core Collection. Добавление записей из разных источников. Сортировка записей, создание групп и управление доступом к ним. Использование шаблонов оформления библиографии. Использование модуля Cite-While-You-Write для Microsoft Word и создание списка литературы непосредственно при написании текста. Аналитический инструмент InCites для сравнительной оценки научной деятельности. Основные показатели и пользовательский интерфейс InCites.

3.3.20 База данных Scopus: базовые и расширенные возможности поиска.

Поисковые возможности базы данных Scopus. Формулирование поисковых запросов с помощью поисковых операторов. Работа с панелью уточнения поиска, работа со списком результатов поиска, полная запись публикации. Возможности расширенного поиска в БД Scopus.

3.3.21 База данных Scopus: поиск по автору и по организации.

Author Search в базе данных Scopus. Создание отчетов по цитированию и интерпретация индикаторов публикационной активности (среднее число цитирований на статью, индекс Хирша и др.). Возможности и преимущества использования бесплатного инструмента Request Author Details Corrections для управления списком своих публикаций.

Поиск по организации. Поиск публикаций по организации в базе данных Scopus. Использование поля поиска Affiliation и оператора поиска SAME. Использование

расширенного поиска Advanced search для поиска по организации. Создание выверенного профиля организации в разделе Affiliation.

3.3.22 База данных Scopus: поиск и анализ научных журналов.

Использование многоаспектного рейтинга научно-исследовательских журналов SCImago Journal Rank (SJR) и нормализованного импакт-фактора Source Normalized Impact per Paper (SNIP). Сортировка списков по различным критериям и создание списка журналов с наибольшим влиянием. Индикаторы и их интерпретация. Поиск информации по категориям журналов. Аналитический инструмент SciVal для сравнительной оценки научной деятельности. Основные показатели и пользовательский интерфейс SciVal.

3.3.23 Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и SCIENCE INDEX.

Информационная система «Карта российской науки». База данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Анализ функциональных возможностей информационно-аналитических систем SCIENCE INDEX* [Автор] и SCIENCE INDEX* [Организация], предназначенных для анализа публикационной активности и цитируемости российских учёных и научно-образовательных организаций.

3.3.24 Библиографический список литературы как часть справочного аппарата научной работы.

Основные правила составления библиографического списка: группировка библиографических записей, очередность расположения материала в списке литературы.

3.3.25 ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

Функции библиографического описания (идентификационная, информационная, поисковая). Основные этапы составления библиографической записи: области, элементы БО, знаки предписанной пунктуации. Порядок следования и правила записи. Применение сокращений в библиографическом описании. Общие принципы и особенности составления библиографического описания различных видов документов. Обязательные и факультативные элементы библиографического описания. Библиографическая запись с использованием заголовка, содержащим имя лица. Библиографическое описание под заглавием. Библиографическое описание однотомного издания. Библиографическое описание отдельного тома из многотомного издание. Библиографическое описание периодического издания. Библиографическое описание нормативных документов. Библиографическое описание авторефератов диссертаций, сборников тезисов докладов, материалов конференций. Библиографическое описание электронных ресурсов. Аналитическое библиографическое описание.

3.3.26 ГОСТ 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Библиографическая ссылка: понятие, условия применения. Виды библиографических ссылок и особенности их применения. Особенности составления библиографических ссылок на электронные ресурсы и архивные документы.

3.3.27 Универсальная десятичная классификация (УДК).

УДК как иерархическая универсальная комбинационная система классификации. Основы построения, структура и назначение. Основная классификационная таблица УДК, вспомогательные таблицы, общие определители для обозначения формальных признаков. Специальные определители разделов. Возможность многоаспектного анализа документов, алфавитно-предметный указатель (АПУ). Знаки применяемые УДК. Правила индексирования документов. Алгоритм построения индекса УД.

3.3.28 Библиотечно-библиографическая классификация (ББК).

ББК как национальная иерархическая универсальная комбинационная система классификации. Основы построения, структура и назначение. Основная классификационная таблица ББК, вспомогательные таблицы, общие определители для обозначения формальных признаков. Специальные определители разделов. Возможность многоаспектного анализа документов, алфавитно-предметный указатель (АПУ). Знаки

применяемые ББК. Правила индексирования документов. Алгоритм построения индекса ББК.

3.3.29 ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Оформление диссертационного исследования и автореферата по ГОСТ Р 7.0.11-2011. Область применения и общие положения. Диссертация в виде рукописи: структура, оформление структурных элементов. Автореферат диссертации: структура, оформление структурных элементов.

3.4. Дисциплина Методология преподавания в высшей школе

3.4.1 Образование как глобальная проблема современности.

3.4.2 Современный период развития науки и образования.

3.4.3 Международная стандартная классификация образования и сущностное определение высшего образования.

3.4.4 Структура и особенности высшего образования в России в современный период.

3.4.5 Образовательные инновации, проекты, критерии оценки эффективности педагогических инноваций.

3.4.6 Информационные технологии в высшем образовании.

3.4.7 Структура информационной компетентности преподавателя.

3.4.8 Понятие методологии, уровни методологии (философский, общенаучный, конкретно-научный, технологический).

3.4.9 Методология современной педагогики и образования.

3.4.10 Методологический аппарат педагогического исследования.

3.4.11 Эмпирические методы исследования.

3.4.12 Сравнительно-исторические методы исследования.

3.4.13 Социологические методы исследования.

3.4.14 Общие принципы дидактики.

3.4.15 Понятие о формах организации обучения, развитие и основания их классификации.

3.4.16 Нравственно-психологический образ педагога; формирование педагогического мастерства.

3.4.17 Методологическая культура педагога (В.А. Сластенин).

3.4.18 Инновационные формы и методы обучения в высшей школе.

3.4.19 Нормативно-правовой комплекс: нормативная, методическая документация, методические материалы и издания.

3.4.20 Научно-методическая работа преподавателя, как фактор качественного научно-методического обеспечения учебного процесса.

3.5. Дисциплина Строение и реакционная способность органических соединений

3.5.1 Сравнение методов описания химической связи: метод валентных схем и метод молекулярных орбиталей.

3.5.2 Особенности методов валентных схем и молекулярных орбиталей для описания химической связи в органических веществах.

3.5.3 Использование обобщенного комплексного подхода для описания химической связи в органических веществах и координационных соединениях.

3.5.4 Особенности метода молекулярных орбиталей для описания реакционной способности органических веществ. Механизм реакции. Граничные орбитали.

3.5.5 Свойства молекулярных орбиталей, определяющие реакционную способность органических соединений.

3.5.6 Строение молекулярных орбиталей метана, этилена, формальдегида.

3.5.7 Строение молекулярных орбиталей аллильного катиона, аниона, радикала,

нитрит иона.

3.5.8 Строение молекулярных орбиталей бутадиена-1,3, акролеина.

3.5.9 Строение молекулярных орбиталей карбоксилат-аниона, амидной и хлорангидридной группы.

3.5.10 Строение молекулярных орбиталей шестичленных ароматических и гетероароматических углеводородов.

3.5.11 Особенности понятия ароматичности как структурного критерия на примере трех-, четырех-, пяти-, шести-, семи- и восьмичленных аннуленов и их ионов.

3.5.12 Сравнение строения молекулярных орбиталей нафталина и азулена. Особенность их химических свойств.

3.5.13 Комплексное рассмотрение понятия ароматичности для органических веществ.

3.5.14 Кислотность и основность органических соединений. Качественные и количественные критерии.

3.5.15 Особенность понятий кислотности и основности при рассмотрении молекулярных орбиталей органических соединений.

3.5.16 Особенность понятий электрофильности и нуклеофильности при рассмотрении молекулярных орбиталей органических соединений.

3.5.17 Зависимость реакционной способности СН-кислот от строения молекул органических соединений.

3.5.18 Зависимость реакционной способности ОН- и SH-кислот от строения молекул органических соединений.

3.5.19 Зависимость реакционной способности NH- и РН-кислот от строения молекул органических соединений.

3.5.20 Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе: взаимодействие граничных орбиталей, траектория Бюрги-Дуница.

3.5.21 Нуклеофильность в реакциях нуклеофильного замещения у карбонильной группы и у насыщенного атома углерода (S_N2). Связь нуклеофильности и нуклеофугности с основностью.

3.5.22 Конформационный анализ. Барьер вращения.

3.5.23 Влияние конформации алициклических соединений на их реакционную способность.

3.5.24 Влияние конформации циклических соединений на их реакционную способность.

3.5.25 Влияние химического строения органических соединений на их реакционную способность в реакции Дильса-Альдера и диполярного циклоприсоединения.

3.5.26 Влияние химического строения органических соединений на их реакционную способность в сигматропных перегруппировках.

3.5.27 Общий кислотно-основный катализ. Качественные и количественные критерии оценки каталитической активности.

3.5.28 Координационный катализ. Качественные и количественные критерии оценки каталитической активности.

3.6. Дисциплина Теория методов исследования вещества в химии

3.6.1 Современное описание состояния электрона в атоме. Уравнение Шредингера, квантовые числа.

3.6.2 Особенности метода валентных схем для описания химической связи в органических веществах.

3.6.3 Особенности метода молекулярных орбиталей для описания химической связи в органических веществах.

3.6.4 Особенности строения молекулярных орбиталей органических веществ.

3.6.5 Свойства молекулярных орбиталей, определяющие взаимодействие с

электромагнитным излучением.

3.6.6 Особенность строения молекулярных орбиталей для σ - и π -связей в молекулах органических соединений.

3.6.7 Особенность строения молекулярных орбиталей для σ - и π -связей в ароматических и гетероароматических соединениях.

3.6.8 Колебательные переходы как физический принцип инфракрасной спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния.

3.6.9 Влияние строения органических веществ на вид ИК-спектра.

3.6.10 Влияние строения органических веществ на различия в ИК- и КР-спектрах.

3.6.11 Практическое применение ИК- и КР-спектроскопии для исследования органических веществ.

3.6.12 Электронные переходы как физический принцип электронной абсорбционной спектроскопии.

3.6.13 Влияние строения органических веществ на вид УФ- и Вид-спектра.

3.6.14 Влияние строения органических веществ на различия в электронных спектрах поглощения и флуоресценции.

3.6.15 Практическое применение УФ- и Вид-спектроскопии для исследования органических веществ.

3.6.16 Спиновые переходы как физический принцип спектроскопии ядерного магнитного резонанса.

3.6.17 Влияние строения органических веществ на вид спектра ЯМР.

3.6.18 Практическое применение спектроскопии ЯМР для исследования органических веществ.

3.6.19 Электронные переходы как физический принцип фотоэлектронной Спектроскопии.

3.6.20 Практическое применение фотоэлектронной спектроскопии для исследования органических веществ.

3.6.21 Особенность использования методов, использующих электронный удар: масс-спектрометрия и сканирующая микроскопия.

3.6.22 Особенность использования методов, использующих рентгеновское излучение: рентгено-фазовый анализ и рентгено-структурный анализ.

3.7. Дисциплина Хемоинформатика

3.7.1 Понятие о хемоинформатике и связанных с ней дисциплин.

3.7.2 История применения компьютерных технологий в химии и химической Технологии.

3.7.3 Основные ресурсы по хемоинформатике в сети Интернет.

3.7.4 Принципы представления химических структур в компьютерном виде.

3.7.5 Линейные форматы представления химических молекул.

3.7.6 Представление молекул в виде графов.

3.7.7 Молекулярные поверхности.

3.7.8 Важнейшие химические базы данных.

3.7.9 Структурный поиск в химических базах данных.

3.7.10 Основные возможности систем SciFinder и Reaxys.

3.7.11 Классификация дескрипторов.

3.7.12 Программы и ресурсы для расчёта дескрипторов.

3.7.13 Программные пакеты для визуализации химических структур.

3.7.14 Программные пакеты для выполнения квантово-химических расчётов.

3.7.15 Основные принципы построения и валидации моделей «структура-свойство».

3.7.16 Расчетные методы количественной зависимости структура – активность.

3.7.17 Решения типовых инженерно-экологических и управленческих задач на

примере Chemcad.

3.7.18 Корпоративные информационные системы управления предприятием (КИС).

3.7.19 Задачи хемоинформатики в приложении к масс-спектрометрии.

3.7.20 Хемо- и биоинформатика. Сходство и отличия.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

4.1. Дисциплина История и философия науки

4.1.1 Основная литература

1. История и философия науки: учеб. пособие / [Н.В. Бряник, О.Н. Томюк, Е.П. Стародубцева, Л.Д. Ламберов]. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 288 с.

2. Лебедев С.А. Философия науки: учеб. пособие для магистрантов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2015. – 296 с.

3. Стёпин В.С. История и философия науки: Учебник для аспирантов и соискателей учёной степени кандидата наук. Изд. 3-е. М.: Академический проект, 2014. – 424 с.

4.1.2. Дополнительная литература

1. История и философия науки / Под ред. А.С. Мамзина и Е.Ю.Сиверцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 360 с.

2. Кондауров В.И. Процесс формирования научного знания. – М.: Инфра-М., 2013. – 128 с.

3. Минеев В.В. Атлас по истории и философии науки: Учебное пособие. М., Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 120 с.

4. Минеев В.В. Введение в историю и философию науки. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 639 с.

5. Пивоев В.М. Философия и методология науки. Учеб. пособие для магистратуры и аспирантуры. М., Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 321 с.

6. Осипов А.И. Философия и методология науки. Минск: Беларуская навука, 2013. – 287 с.

7. Черникова *И.В.* Философия и история науки: учеб. пособие, 2-е изд., испр. и доп. Томск: Изд-во НТЛ, 2011. – 388 с.

8. Баранников А.А., Фирсов А.В. Основные концепции современной физики: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., доп. М.: Высшая школа, 2009. – 349 с.

9. Философия науки / под ред. С.А. Лебедева: Учебное пособие для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Академический Проект, Альма Матер, 2007. – 731 с.

10. Лешкевич Т.Г. Философия науки: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2006. –

11. Рузавин Г.И. Философия науки: учеб. пособие для студентов и аспирантов высших учебных заведений. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 183 с.

12. Философия науки в вопросах и ответах: Учеб. пособие для аспирантов / В.П. Кохановский [и др.]. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 352 с.

13. Микешина Л.А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учеб. пособие. М.: Прогресс-Традиция, МПСИ, Флинта, 2005. – 464 с.

14. Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки: Учебник. М.: Экзамен, 2005. – 528 с.

4.2. Дисциплина Технология органических веществ

4.2.1 Основная литература

1. Смит В.А. Органический синтез. Наука и искусство / Пер. с англ. В. А. Смита, А. Ф. Бочкова. - М. : Мир, 2001. - 573 с.
2. Тимофеев В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: Учеб. пособие для вузов/ В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов. -2-е изд., перераб. М.: Высшая школа, 2003.
3. П. Сайкс, Механизмы реакций в органической химии. «Химия», 2000.
4. Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник/ В. М. Потехин, В. В. Потехин. -СПб.: Химиздат, 2005.-910, [1] с. :а-ил.
5. О.Н. Темкин. Химия и технология металлокомплексного катализа (учебное пособие). М.: МИТХТ, 1980.
6. А.В. Зейгарник, Л.Г. Брук, О.Н. Темкин, Г.К. Шестаков Физико-химические основы реакционных процессов органического синтеза (конспект лекций), М.: МИТХТ, 2000.
7. Л.А. Серафимов, В.С. Тимофеев, Ю.А. Писаренко, А.В. Солохин. Технология основного органического синтеза. Совмещенные процессы. М.: Химия, 1993.
8. Н.Н. Лебедев. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1985.

4.2.2 Дополнительная литература

1. Р.П. Евстигнеева, Тонкий органический синтез, М.: Химия, 1991.
2. В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1992.
3. О.Н. Темкин, Г.К. Шестаков, Ю.А. Трегер, Ацетилен. Химия. Механизмы реакций. Технология. М.: Химия, 1991.

4.3 Дисциплина Информационно-библиографические ресурсы и наукометрические инструменты в научной деятельности

4.3.1 Основная литература

1. Галеева И.С. Путеводитель библиографа по Интернету: путеводитель / И. С. Галеева. - СПб.: Профессия, 2013. - 239 с.: табл.
2. Скарук Г.А. Поисковые языки электронных каталогов: конспект лекции по курсу "Справочно-поисковый аппарат" / Г.А. Скарук, Л.А. Жарикова, А.А. Стукалова ; ГПНТБ СО РАН, Сиб. регион. библиотечный центр непрерывного образования. - Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2009. - 43 с.
3. Степанов В.К. Применение интернета в библиотечных процессах / В.К. Степанов. - М.: Литера, 2013. - 320 с.

4.3.2 Дополнительная литература

1. Блюмин А.М. Мировые информационные ресурсы: учебное пособие для вузов / А.М. Блюмин; Н.А. Феоктистов; Ин-т гос. управления, права и инновационных технологий. - М.: Дашков и К°, 2010. - 295, [1] с.
2. Дрешер Ю.Н. Информационное обеспечение ученых и специалистов: учеб.-метод. пособие / Ю.Н. Дрешер. - СПб.: Профессия, 2008. - 462, [1] с.
3. Дрешер Ю.Н. Организация патентно-лицензионной деятельности и авторское право: учеб.-метод. пособие. - М.: ГРАНД: ФАИР-ПРЕСС, 2003. - 248 с.
4. Захарчук Т.В. Информационные ресурсы для библиотек: учеб.-практ. пособие / Т.В. Захарчук. - СПб.: Профессия, 2011. - 128 с.
5. Иванов А. Идеальный поиск в интернете глазами пользователя: монография / А. Иванов. - М. [и др.]: Питер, 2011. - 190 с.
6. Лаврик О.Л. Современные тенденции в информационном обеспечении научно-исследовательских работ / О.Л. Лаврик, Ю.В. Мохначева, Н.Н. Шабурова; РАН,

СО, ГПНТБ; [науч. ред.: Б.С. Елепов, Н.Е. Каленов]. - Новосибирск, 2010. - 231 с.

7. Оганова О.А. Информационные ресурсы академических библиотек Уральского отделения РАН: справ. материалы / О.А. Оганова; [отв. ред. Л.А. Кожевникова]; РАН, УрО, Центр. науч. б-ка. - Екатеринбург: [б. и.], 2010. - 81 с.: табл.

8. Паршукова Г.Б. Методика поиска профессиональной информации: учеб.-метод. пособие для студентов вузов / Г.Б. Паршукова. - СПб.: Профессия, 2006. - 224 с.

9. Поручи поиск человеку. Виртуальные справочные службы в современных библиотеках / И.Б. Михнова, А.А. Пурник, А.В. Пурник, М.М. Самохина; [под общ. ред. И.Б. Михновой]. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. - 304с.

10. Практика проведения и оформления информационного поиска в ведущих патентных ведомствах: практическое пособие / Г.С. Ненахов [и др.]. - М.: ИНИЦ "ПАТЕНТ", 2012. - 142, [1] с.

11. Скорняков Э.П. Патентные исследования: учеб. - метод. пособие / Э.П. Скорняков, М.Э. Горбунова. - 2-е изд., испр. - М.: ОАО ИНИЦ "Патент", 2008. - 163, [1] с. - Библиогр.: с. 148-150.

12. Щербаков А. Интернет-аналитика. Поиск и оценка информации в WEB-ресурсах: практическое пособие / А. Щербаков. - М.: Книжный мир, 2012. - 76, [1] с.

4.4. Дисциплина Методология преподавания в высшей школе

4.4.1 Основная литература

1. Блинов В.С. Методика преподавания в высшей школе: учеб.-практич. пособие / В.И. Блинов, В.Г. Виненко, И.С. Сергеев. - М.: Юрайт, 2014. - 315 с.

2. Сорокопуд Ю.В. Педагогика высшей школы / Ю.В. Сорокопуд. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 541, [1], с.

4.4.2 Дополнительная литература

1. Башмаков А.И. Креативная педагогика. Методология, теория, практика / А.И. Башмаков, Д.Н. Жедяевский, А.А. Кузнецов и др.; под ред. д. т. н., проф. В. В. Попова, акад. РАО Ю. Г. Круглова. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 319 с.

2. Бондаренко В.П. Профессиональное педагогическое образование в зарубежных странах на современном этапе: монография / В.П. Бондаренко. - Минск: Тесей, 2008. 224 с.

3. Вершинина Н.А. Структура педагогики: Методология исследования. Монография. - СПб.: Лема, 2008. - 313с. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/972/78972/59705/page3>

4. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы / М.Т. Громкова. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 447 с.

5. Кларин М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках / М.В. Кларин. - М.: Арена, 1994. - 222 с.

6. Колечко А.К. Энциклопедия педагогических технологий: пособие для преподавателя / А.К. Колечко. - СПб.: КАРО, 2006. - 368 с.

7. Краевский В.В. Методология педагогики: новый этап: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, Е.В. Бережнова. - М.: Академия, 2006. - 400 с.

8. Краевский В.В., Хуторской А.В. Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. - М.: Академия, 2007. - 352 с.

9. Кроль В.М. Психология и педагогика: учеб. пособие для студентов техн. вузов / В.М. Кроль. - М.: Высшая школа, 2001. - 319 с.

10. Ломакина Т.Ю. Поисково-творческое самообразование преподавателя профессиональной школы (дидактический аспект) / Т.Ю. Ломакина, А.В. Коржуев, М.Г. Сергеева. - М.: Academia, 2011.

11. Новиков А.М. Методология образования / А.М. Новиков. Издание второе. - М.: Эгвес, 2006. - 488 с.

12. Основы деятельности тьютора в системе дистанционного образования: специализированный учебный курс / Под ред. С.А. Щенников [и др.]. – М.: Дрофа, 2006. – 591 с.
13. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие / Под ред. М.В. Булановой-Топорковой. – Ростов н/Дону: Феникс, 2006. – 512 с.
14. Полат Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения / Е.С. Полат. – М.: Академия, 2006. – 400 с.
15. Пономарев Н.Л., Смирнов Б.М. Образовательные инновации. Государственная политика и управление: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.Л. Пономарев, Б.М. Смирнов. – М.: Академия, 2007. – 208 с.
16. Теория и практика профессионально-педагогического образования : монография / РГППУ, Рос. акад. образования, Урал. отд-ние ; [редкол.: Г.М. Романцев (отв. ред.), В.А. Федоров, Н.С. Глуханюк]. - Екатеринбург : [б. и.], 2007 - . Т. 1. - 2007. - 304 с.

4.5. Дисциплина Строение и реакционная способность органических соединений

4.5.1 Основная литература

1. Хаускрофт К., Констэбл Э. Современный курс общей химии. Т1. М.: Мир, 2002, 540 с.
2. Clayden J., Greeves N., Warren S, Wothers P. Organic chemistry. Oxford, New York: Oxford University Press, 2008, 1516 с.
3. Keeler J., Wothers P. Chemical structure and reactivity. An integrated approach. Oxford, New York: Oxford University Press, 2009, 926 с.
4. Burrows A., Holman J., Parsons A., Pilling G., Price G. Chemistry³. Introducing inorganic, organic and physical chemistry. Oxford University Press, 2009, 1396 с.
5. Ингольд К. Теоретические основы органической химии. М.: Мир, 1973.
6. Кери Ф., Сандберг Р. Углубленный курс органической химии: в 2 кн. М.: Химия, 1981.
7. Ли Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций / пер. с англ. В.М. Демьянович. М.: БИНОМ; Лаборатория знаний, 2009.
8. Марч Дж. Органическая химия: реакции, механизмы и структура: углубленный курс для ун-тов и хим. вузов: в 4 т. М.: Мир, 1987–1988.
9. Общая органическая химия: в 12 т. / под общ. ред. Д. Бартона, У.Д. Оллиса. М.: Химия, 1981–1988.
11. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия: в 4 ч. М.: Изд-во МГУ, 1999–2004.
12. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. М.: Химия, 1977.

4.5.2 Дополнительная литература

1. Терней А.Л. Современная органическая химия. М.: Мир. 1971. 1981. 656 с.
1. Агрономов А.Е. Избранные главы органической химии: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доб. М.: Химия, 1990.
2. Агрономов А.Е. Сборник задач по органической химии: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 2000.
3. Беккер Г., Бергер В., Домике Г. Органикум: практикум по органической химии: в 2 т. М.: Мир, 1979.
4. Вшивков А.А., Ятлук Ю.Г., Пестов А.В. Номенклатурные правила ациклических, ароматических, гетероциклических углеводов и их производных. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. – 172 с.
5. Вшивков А.А., Пестов А.В. Органическая химия. Основные понятия. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2012. – 188 с.

4.6. Дисциплина Теория методов исследования вещества в химии

4.6.1 Основная литература

1. Хаускрофт К., Констэбл Э. Современный курс общей химии. Т1. М.: Мир, 2002, 540 с.
2. Цирельсон В.Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела. М.: Бинوم. Лаборатория знаний. 2010. 496 с.
3. Cramer C.J. Essentials of Computational Chemistry. Theories and Models. Second addition. John Wiley and Sons, Ltd. 596 p.

4.6.2 Дополнительная литература

1. Барлтроп Дж., Койл Дж. Возбужденные состояния в органической химии. М., 1978.
2. Сильверштейн Р., Браслер Г., Морил Т. Спектрометрическая идентификация органических соединений. М: Мир, 1977.
3. Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М. Спектроскопия органических веществ. М.: Мир, 1992.
4. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. М.: Высшая школа, 1971.
5. Кожевников Д.Н., Прохоров А.М. Электронная абсорбционная и люминесцентная спектроскопия. Теория и практика. Методические указания. Екатеринбург: УрФУ. 2010.

4.7. Дисциплина Хемоинформатика

4.7.1 Основная литература

1. J. Gasteiger, T. Engel. Chemoinformatics/ Berlin^ Springer, 2003. 649 p.
2. Todeschini R., Consonni V. Molecular Descriptors for Chemoinformatics (2 volumes). Wiley-VCH, 2009.
3. Павлов А.Н. Биоинформатика. М.: Гринлайт, 2010. 254 с.

4.7.2 Дополнительная литература

1. Leach A.R., Gillet V.L. An Introduction to Chemoinformatics. Berlin: Springer, 2007. 250 p.
2. Нейн Ю.И., Иванцова М.Н., Моржерин Ю.Ю. Компьютерное представление органических молекул. Екатеринбург: УрФУ, 2012.

4.8. Информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

Электронные ресурсы Центральной научной библиотеки (ЦНБ) УрО РАН (30 точек доступа) - <http://cnb.uran.ru/>

Доступ к полным текстам статей из журналов издательства "Эльзевир" на платформе ScienceDirect в 21 предметной коллекции (Freedom Collection): <http://info.sciencedirect.com/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических Советов высшей школы. Портал Федеральных государственных стандартов высшей школы <http://fgosvo.ru>

MEDLINE: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>

MEDLINEplus <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>

EBSCO Publishing: <http://www.ebscohost.com/>

SAGE Journals Online: <http://online.sagepub.com/>

Научные журналы издательства Taylor & Francis (UK) на электронной платформе Informaworld: <http://www.informaworld.com/>

Полные тексты международных научных журналов World Scientific Publishing: <http://www.worldscinet.com/>

Рефераты и полные тексты статей из журналов, книги, книжных серий, электронных ссылок научных издательств:

- Springer Verlag <http://springerlink.com/>
- Blackwell Publishing <http://www.blackwellpublishing.com/contacts/>
- POLYMERSnetBASE <http://www.polymersnetbase.com/>
- Chemical Abstracts <http://chemabs.cas.org>
- The Royal Society Of Chemistry <http://www.rsc.org>
- American Chemical Society <http://pubs.acs.org>
- The Electrochemical Society <http://www.electrochem.org>

База данных о химических соединениях с установленным канцерогенным и тератогенным действием на человека Chemical Hazard <http://www.iephb.nw.ru/~spirov/hazard/>

Базы ВИНТИ (периодические издания, книги, фирменные издания, материалы конференций, тезисы, патенты, нормативные документы, депонированные научные работы) <http://www.viniti.ru/bnd.html>

Авторефераты диссертаций Dissertation Abstracts: http://www.proquest.com/en-US/products/brands/pl_umi.shtml

Биоресурсы: информационная система «Биологические ресурсы Российской Федерации» <http://www.sevin.ru/bioresrus/>

Химическая энциклопедия (*сайт* www.xumuk.ru)

Именные реакции в органической химии <http://ru.wikipedia.org>

Электронный учебник по органической химии <http://www.alhimikov.net>

Федеральный центр образовательных ресурсов

<http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-mehanizmov-himicheskix-reakciy-po-teme-kislorodosoderzhashie-or.html>

База данных по научным публикациям <http://www.scopus.com>

программа расчета молекулярных дескрипторов http://www.talete.mi.it/dragon_net.htm

Сервер информационных технологий <http://www.citforum.ru>

Издательство “Открытые системы” <http://www.osp.ru>

Каталог программ российских разработчиков <http://www.softlist.ru>

Сайт корпорации Microsoft в России <http://www.microsoft.com/rus>

Сайт корпорации ORACLE в России <http://www.oracle.ru>

Электронный журнал об ORACLE <http://www.oramag.ru>

Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru>

Портал компьютерного дизайна органических реакций

<http://www2.chemie.uni-erlangen.de/software/eros>

Портал биоинформатики <http://www.bioinformatix.ru>

5. Фонд оценочных средств при проведении государственного экзамена

С целью оценки уровня знаний на государственном экзамене используется пятибалльная система.

Оценка (балл)	Критерии
Отлично	Аспирант демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - логичное, последовательное и не требующее дополнительных вопросов изложение ответов на вопросы экзаменационного билета; - всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала; - способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - совершенное владение всеми требуемыми умениями и навыками.

Хорошо	<p>Аспирант показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уверенное, последовательное, систематическое изложение ответов, с отдельными погрешностями и неточностями, на вопросы экзаменационного билета; - хорошее знание программного материала; - способность применять знание теории к решению профессиональных задач; - достаточное владение требуемыми умениями и навыками.
Удовлетворительно	<p>Аспирант демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные погрешности в ответах на вопросы экзаменационного билета с нарушениями в последовательности их изложения; - поверхностное знание программного материала; - способность, в основном, применять знание теории к решению профессиональных задач; - недостаточное владение требуемыми умениями и навыками.
Неудовлетворительно	<p>Аспирант показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сбивчивое, непоследовательное, с допуском принципиальных ошибок, изложение ответов на вопросы экзаменационного билета; - значительные пробелы в знаниях программного материала; - неспособность применять знание теории к решению профессиональных задач; - отсутствие, практически, владения требуемыми умениями и навыками.

