федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»

Факультет естественно-технологический
Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы органического синтеза

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология. Химия
Форма обучения: Очная

Разработчики:
Алямкина Е. А., канд. хим. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения
Жукова Н. В., канд. хим. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения
Панькина В. В., канд. пед. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 12 от 13.04.2018 года

Зав. кафедрой _____Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____Ляпина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование фундаментальных знаний в области изучения современных направлений органического синтеза, необходимых для реализации образовательной программы по химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов и организации учебно-исследовательской работы школьников.

Задачи дисциплины:

- закрепить теоретические знания по основным механизмам органических соединений;
- закрепить знания и умения применять основные законы, связывающие строение и свойства органических соединений;
- формирование у студентов понимание общих закономерностей реакционной способности органических соединений в зависимости от их структуры;
- способствовать приобретению студентами в ходе практикума навыков самостоятельной работы по лабораторному получению органических веществ;
- сформировать способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.15.02 «Современные проблемы органической синтеза» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание органической химии.

Изучению дисциплины «Современные проблемы органической синтеза» предшествует освоение дисциплин (практик):

Органическая химия;

Современные проблемы органической химии.

Освоение дисциплины «Современные проблемы органической синтеза» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Органический синтез.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Современные проблемы органической синтеза», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-12. способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

научно-исследовательская деятельность

ПК-12. способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	**знать:** - технику безопасности при проведении органических синтезов; - электронные эффекты в молекулах органических соединений; - основные механизмы органических реакций, стереохимию и механизм молекулярных перегруппировок; - важнейшие химические понятия об основных классах органических соединений: номенклатуре, изомерии, строении, физических и химических свойствах; - методы введения, защиты и регенерации функциональных групп; - технологии организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся по средством изучения химии; **уметь:** - работать с научной и справочной литературой; - применять теоретический материал при выполнении синтезов; - обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами, знать и применять правила ТБ, собирать лабораторные установки для синтеза органических соединений; - решать проблемные вопросы органической химий с использованием теоретических и практических знаний по органической химии; - выбирать наиболее эффективные методы синтеза сложных органических молекул; - управлять учебными исследовательскими группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную и исследовательскую деятельность; **владеть:** - основными теоретическими представлениями в органической химии; - навыками организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся по средством изучения химии.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	**56**	**56**
Лабораторные	28	28
Лекции	28	28
Самостоятельная работа (всего)	**124**	**124**
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	**180**	**180**
Общая трудоемкость зачетные единицы	**5**	**5**

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Современные проблемы органического синтеза:

Классификация органических соединений; типы химической связи, электронные и квантово-химические представления в органической химии; проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; образование и стабильность промежуточных частиц; классификация реакций в органической химии. Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза.

Классификация химических реакций. Классификация органических реакций на основе общих для всех реакций признаков: строение и состав исходных и конечных продуктов; изменение степеней окисления реагирующих частиц; тепловой эффект реакции; ее обратимость. Классификация: по конечному результату реакции (на основе сопоставления строения исходных и конечных продуктов); по минимальному числу частиц, участвующих в элементарной реакции; по механизму разрыва ковалентных связей в реагирующих молекулах.

Модуль 2. Методы и приемы органического синтеза:

Методы и приемы органического синтеза. Органическая реакция, синтетический метод. Направленный синтез и его планирование. Сборка С-С-связи (гетеролитические реакции) ретросинтетический анализ по Кори. Трансформация функциональных групп и синтетическая эквивалентность. Проблема селективности органических реакций. Реагенты, эквиваленты, синтоны. Построение циклических структур.

Нуклеофильное замещение. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода: общая схема реакций нуклеофильного замещения; механизмы мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения; факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения; нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону, замещение галогена на аминогруппу, обмен одних галогенов на другие, замещение галогенов на различные анионы); нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на галоген, на анионы неорганических кислот, на аминогруппу, на алкоксианион). Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального (sp2) атома углерода.

Реакции электрофильного замещения. Общие схемы трех типов реакций замещения. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: механизм электрофильного замещения; правила ориентации; резонансные структуры; реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, алкилирования, ацилирования. Реакции нуклеофильного замещения в бензольном кольце.

Реакции диазотирования и азосочетания. Строение диазосоединений; реакция диазотирования; химические свойства диазосоединений (реакции с выделением азота, реакции без выделения азота); азосоединения.

Реакции окисления и восстановления. Окисление предельных углеводородов; окисление соединений по кратным связям; окисление спиртов; окисление карбонильных соединений; окисление ароматических соединений; восстановление по кратным связям; восстановление спиртов; восстановление карбонильной группы; восстановление карбоновых кислот и их производных; восстановление азотсодержащих органических соединений.

5.2. Содержание дисциплины:
Лекции (28 ч.)

Модуль 1. Современные проблемы органического синтеза (8 ч.)

Тема 1. Классификация органических соединений. Цели и тенденции развития органического синтеза. (2 ч.)

Классификация органических соединений; типы химической связи, электронные и квантово-химические представления в органической химии; проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; образование и стабильность промежуточных частиц; классификация реакций в органической химии. Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза.

Тема 2. Классификация органических соединений. Цели и тенденции развития органического синтеза. (2 ч.)

Классификация органических соединений; типы химической связи, электронные и квантово-химические представления в органической химии; проблемы взаимного влияния атомов в молекуле; образование и стабильность промежуточных частиц; классификация реакций в органической химии. Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза.

Тема 3. Классификация химических реакций (2 ч.)

Классификация химических реакций. Классификация органических реакций на основе общих для всех реакций признаков: строение и состав исходных и конечных продуктов; изменение степеней окисления реагирующих частиц; тепловой эффект реакции; ее обратимость. Классификация: по конечному результату реакции (на основе сопоставления строения исходных и конечных продуктов); по минимальному числу частиц, участвующих в элементарной реакции; по механизму разрыва ковалентных связей в реагирующих молекулах.

Тема 4. Классификация химических реакций (2 ч.)

Классификация химических реакций. Классификация органических реакций на основе общих для всех реакций признаков: строение и состав исходных и конечных продуктов; изменение степеней окисления реагирующих частиц; тепловой эффект реакции; ее обратимость. Классификация: по конечному результату реакции (на основе сопоставления строения исходных и конечных продуктов); по минимальному числу частиц, участвующих в элементарной реакции; по механизму разрыва ковалентных связей в реагирующих молекулах.

Модуль 2. Методы и приемы органического синтеза (20 ч.)

Тема 5. Методы и приемы органического синтеза (2 ч.)

Методы и приемы органического синтеза. Органическая реакция, синтетический метод. Направленный синтез и его планирование. Сборка С-С-связи (гетеролитические реакции ретросинтетический анализ по Кори. Трансформация функциональных групп и синтетическая эквивалентность. Проблема селективности органических реакций. Реагенты, эквиваленты, синтоны. Построение циклических структур.

Тема 6. Методы и приемы органического синтеза (2 ч.)

Методы и приемы органического синтеза. Органическая реакция, синтетический метод. Направленный синтез и его планирование. Сборка С-С-связи (гетеролитические реакции ретросинтетический анализ по Кори. Трансформация функциональных групп и синтетическая эквивалентность. Проблема селективности органических реакций. Реагенты, эквиваленты, синтоны. Построение циклических структур.

Тема 7. Реакции нуклеофильного замещения (2 ч.)

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода: общая схема реакций нуклеофильного замещения; механизмы мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения; факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения; нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону, замещение галогена на аминогруппу, обмен одних галогенов на другие, замещение галогенов на различные анионы); нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на галоген, на анионы неорганических кислот, на аминогруппу, на алкоксианион). Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального (sp2) атома углерода: общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у соединений типа RCOX реакции этерификации; реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов ангидридами и хлорангидридами кислот; получение сложных эфиров по реакции типа Вильямсона; гидролиз сложных эфиров.

Тема 8. Реакции нуклеофильного замещения (2 ч.)

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода: общая схема реакций нуклеофильного замещения; механизмы мономолекулярного

и бимолекулярного нуклеофильного замещения; факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения; нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону, замещение галогена на аминогруппу, обмен одних галогенов на другие, замещение галогенов на различные анионы); нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на галоген, на анионы неорганических кислот, на аминогруппу, на алкоксианион). Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального (sp2) атома углерода: общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у соединений типа RCOX реакции этерификации; реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов ангидридами и хлорангидридами кислот; получение сложных эфиров по реакции типа Вильямсона; гидролиз сложных эфиров.

Тема 9. Реакции нуклеофильного замещения (2 ч.)

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода: общая схема реакций нуклеофильного замещения; механизмы мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения; факторы, влияющие на тип нуклеофильного замещения; нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах (гидролиз алкилгалогенидов, синтез простых эфиров по Вильямсону, замещение галогена на аминогруппу, обмен одних галогенов на другие, замещение галогенов на различные анионы); нуклеофильное замещение ОН группы в спиртах (замещение на галоген, на анионы неорганических кислот, на аминогруппу, на алкоксианион). Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального (sp2) атома углерода: общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у соединений типа RCOX реакции этерификации; реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов ангидридами и хлорангидридами кислот; получение сложных эфиров по реакции типа Вильямсона; гидролиз сложных эфиров.

Тема 10. Реакции электрофильного замещения (2 ч.)

Общие схемы трех типов реакций замещения. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: механизм электрофильного замещения; правила ориентации; резонансные структуры; реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, алкилирования, ацилирования. Реакции нуклеофильного замещения в бензольном кольце.

Тема 11. Реакции электрофильного замещения (2 ч.)

Общие схемы трех типов реакций замещения. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: механизм электрофильного замещения; правила ориентации; резонансные структуры; реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, алкилирования, ацилирования. Реакции нуклеофильного замещения в бензольном кольце.

Тема 12. Реакции диазотирования и азосочетания (2 ч.)

Реакции диазотирования и азосочетания. Строение диазосоединений; реакция диазотирования; химические свойства диазосоединений (реакции с выделением азота, реакции без выделения азота); азосоединения.

Тема 13. Реакции окисления и восстановления (2 ч.)

Реакции окисления и восстановления. Окисление предельных углеводородов; окисление соединений по кратным связям; окисление спиртов; окисление карбонильных соединений; окисление ароматических соединений; восстановление по кратным связям; восстановление спиртов; восстановление карбонильной группы; восстановление карбоновых кислот и их производных; восстановление азотсодержащих органических соединений.

Тема 14. Реакции окисления и восстановления (2 ч.)

Реакции окисления и восстановления. Окисление предельных углеводородов; окисление соединений по кратным связям; окисление спиртов; окисление карбонильных соединений; окисление ароматических соединений; восстановление по кратным связям; восстановление спиртов; восстановление карбонильной группы; восстановление карбоновых кислот и их производных; восстановление азотсодержащих органических соединений.

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (28 ч.)

Модуль 1. Современные проблемы органического синтеза (10 ч.)

Тема 1. Работа в лаборатории органичнского синтеза (2 ч.)

1. Обращение с лабораторным оборудованием и реактивами для синтеза органических соединений.
2. Правила техники безопасности.
3. Правила сборки лабораторных установок для синтеза органических соединений
4. Техника выполнения химического эксперимента при организации исследовательской деятельности учащихся.

Тема 2. Классификация органических соединений (2 ч.)

1. Типы химической связи.
2. Электронные и квантово-химические представления в органической химии.
3. Проблемы взаимного влияния атомов в молекуле.
4. Образование и стабильность промежуточных частиц.
5. Классификация реакций в органической химии.

Тема 3. Проблемы органического синтеза (2 ч.)

1. Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования.
2. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза.
3. Органическая реакция, синтетический метод.
4. Направленный синтез и его планирование.
5. Сборка С-С-связи (гетеролитические реакции), ретросинтетический анализ по Кори.
6. Трансформация функциональных групп и синтетическая эквивалентность.
7. Проблема селективности органических реакций.
8. Реагенты, эквиваленты, синтоны.
9. Построение циклических структур.
10. Технические требования к оформлению теоретического исследования по проблемам органического синтеза.

Тема 4. Классификация химических реакций (2 ч.)

1. Классификация органических реакций на основе строения и состава исходных и конечных продуктов
2. Классификация органических реакций на основеизменения степеней окисления реагирующих частиц
3. Классификация органических реакций на основе теплового эффекта реакции
4. Классификация органических реакций на основе ее обратимости.
5. Классификация: по конечному результату реакции (на основе сопоставления строения исходных и конечных продуктов); по минимальному числу частиц, участвующих в элементарной реакции; по механизму разрыва ковалентных связей в реагирующих молекулах.
6. Техника выполнения органических химических реакций при организации исследовательской деятельности учащихся.

Тема 5. Коллоквиум по модулю 1 (2 ч.) Вопросы коллоквиума

1. Опишите основные проблемы химии и способы ее решения в зависимости от уровня развития знаний.
2. Перечислите концептуальные системы химии.
3. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне учения о составе.
4. Опишите проблемы вовлечения новых химических элементов в производство материалов.
5. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне структурной химии.
6. Опишите этапы становления и развития структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью.
7. Опишите значение структурной химии для получения веществ и материалов.
8. Охарактеризуйте иерархию размеров: атомно-молекулярный и наноуровень.
9. Охарактеризуйте наночастицу как структурную единицу новых веществ и материалов с необычными свойствами.
10. Опишите этапы становления и развития нанохимии. Охарактеризуйте проблемы и

решения на уровне учения о химических процессах.

11. Дайте определения следующим понятиям: сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы.

12. Каковы пути освоения опыта живой природы: от молекулярной химии – к супрамолекулярной. Охарактеризуйте супермолекулы и супрамолекулярные ансамбли.

13. Опишите процессы самоорганизация, саморегуляция и способность к репликации супрамолекулярных систем.

14. Опишите суть электронной микроскопии.

15. Дайте характеристику атомно-силовой микроскопии.

16. Опишите рентгеновские методы: дифракция электронов, рентгенофлуоресценция, рентгенофотоэлектронная спектроскопия.

17. Охарактеризуйте видимую и ультрафиолетовую спектроскопия при использовании в процессе идентификации ораганических соединений.

18. Опишите спектроскопию электронного и ядерного магнитного резонанса.

19. Охарактеризийет основные достоинства масс-спектрометрии при установлении структуры органических соединений. Опишите классификацию органических соединений

Модуль 2. Методы и приемы органического синтеза (18 ч.)

Тема 6. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения.
2. Типы реакций нуклеофильного замещения.
3. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения.
4. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения.
5. Связь между типом реакции SN1 и SN2 и продуктами реакции.
6. Нуклеофильное замещение в алкилгалагенидах.
7. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
8. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у sp2 атома углерода.
9. Реакция этерификации.

Выполнение лабораторных работ (по указанию преподавателя выполнить три варианта):

1. «Бромистый этил».
2 «Бромбутан».
3 «Дибутиловый эфир».
4 «Уксусноэтиловый эфир».
5 «Уксусноизоамиловый эфир».

Подготовка методических рекомендаций по организации учебного эксперимента по теме лабораторной работы при изучении химии.

Тема 7. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения.
2. Типы реакций нуклеофильного замещения.
3. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения.
4. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения.
5. Связь между типом реакции SN1 и SN2 и продуктами реакции.
6. Нуклеофильное замещение в алкилгалагенидах.
7. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
8. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у sp2 атома углерода.
9. Реакция этерификации.

Выполнение лабораторных работ (по указанию преподавателя выполнить три варианта):

1. «Бромистый этил».

2 «Бромбутан».
3 «Дибутиловый эфир».
4 «Уксусноэтиловый эфир».
5 «Уксусноизоамиловый эфир».

Подготовка методических рекомендаций по организации учебного эксперимента по теме лабораторной работы при изучении химии.

Тема 8. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения.
2. Типы реакций нуклеофильного замещения.
3. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения.
4. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения.
5. Связь между типом реакции SN1 и SN2 и продуктами реакции.
6. Нуклеофильное замещение в алкилгалагенидах.
7. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
8. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у sp2 атома углерода.
9. Реакция этерификации.

Выполнение лабораторных работ (по указанию преподавателя выполнить три варианта):

1. «Бромистый этил».
2 «Бромбутан».
3 «Дибутиловый эфир».
4 «Уксусноэтиловый эфир».
5 «Уксусноизоамиловый эфир».

Подготовка методических рекомендаций по организации учебного эксперимента по теме лабораторной работы при изучении химии.

Тема 9. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения.
2. Типы реакций нуклеофильного замещения.
3. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения.
4. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения.
5. Связь между типом реакции SN1 и SN2 и продуктами реакции.
6. Нуклеофильное замещение в алкилгалагенидах.
7. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах.
8. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у sp2 атома углерода.
9. Реакция этерификации.

Выполнение лабораторных работ (по указанию преподавателя выполнить три варианта):

1. «Бромистый этил».
2 «Бромбутан».
3 «Дибутиловый эфир».
4 «Уксусноэтиловый эфир».
5 «Уксусноизоамиловый эфир».

Подготовка методических рекомендаций по организации учебного эксперимента по теме лабораторной работы при изучении химии.

Тема 10. Электрофильное замещение в ароматическом ряду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика реакций электрофильного замещения.
2. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях.
3. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения.
4. Влияние природы электрофильного реагента и строения ароматического субстрата

на направление реакций замещения.

5. Нитрование.
6. Сульфирование.
7. Галогенирование.
8. Алкилирование ароматических соединений по Фриделю-Крафтсу.
9. Электрофильное замещение с помощью карбонильных соединений.

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя выполнить два варианта): Вариант 1 «Нитробензол».

Вариант 2 «О-нитрофенол». Вариант 3 «Пикриновая кислота».

Вариант 4 «П- толуолсульфокислота». Вариант 5 «Сульфаниловая кислота».

Тема 11. Электрофильное замещение в ароматическом ряду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика реакций электрофильного замещения.
2. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях.
3. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения.
4. Влияние природы электрофильного реагента и строения ароматического субстрата на направление реакций замещения.
5. Нитрование.
6. Сульфирование.
7. Галогенирование.
8. Алкилирование ароматических соединений по Фриделю-Крафтсу.
9. Электрофильное замещение с помощью карбонильных соединений.

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя два варианта):

Вариант 1 «Нитробензол».

Вариант 2 «О-нитрофенол».

Вариант 3 «Пикриновая кислота».

Вариант 4 «П- толуолсульфокислота».

Вариант 5 «Сульфаниловая кислота».

Подготовка методических рекомендаций по организации учебного эксперимента по теме лабораторной работы при изучении химии.

Тема 12. Электрофильное замещение в ароматическом ряду (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика реакций электрофильного замещения.
2. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях.
3. Правила ориентации для реакций электрофильного замещения.
4. Влияние природы электрофильного реагента и строения ароматического субстрата на направление реакций замещения.
5. Нитрование.
6. Сульфирование.
7. Галогенирование.
8. Алкилирование ароматических соединений по Фриделю-Крафтсу.
9. Электрофильное замещение с помощью карбонильных соединений.

Выполнение лабораторной работы (по указанию преподавателя два варианта):

Вариант 1 «Нитробензол».

Вариант 2 «О-нитрофенол». Вариант 3 «Пикриновая кислота».

Вариант 4 «П- толуолсульфокислота». Вариант 5 «Сульфаниловая кислота».

Подготовка методических рекомендаций по организации учебного эксперимента по теме лабораторной работы при изучении химии.

Тема 13. Реакции диазотирования и азосочетания. Реакции окисления и восстановления (2 ч.)

Вопросы к теме «Реакции диазотирования и азосочетания»

1. Опишите строение диазосоединений.
2. Приведите механизм реакции диазотирования.

3. Охарактеризуйте химические свойства диазосоединений.

Вопросы к теме «Реакции окисления и восстановления»

1. Опишите процесс окисления соединений по кратным связям.
2. Опишите реакции окисления спиртов.
3. Опишите процесс окисления карбонильных соединений.
4. Опишите реакции восстановления соединений с кратными углерод-углеродными связями.
5. Опишите реакции восстановления спиртов.
6. Опишите реакции восстановления альдегидов и кетонов.
7. Опишите реакции восстановления карбоновых кислот и их производных.
8. Опишите реакции восстановления ароматических нитросоединений.

Подготовка методических рекомендаций по организации учебного эксперимента по теме лабораторной работы при изучении химии.

Тема 14. Коллоквиум по модулю 2 (2 ч.)

Вопросы коллоквиума

1. Перечислите типы химических связей. Опишите принцип образования ковалентных связей атомом углерода
2. Дайте общую характеристику реакций нуклеофильного замещения.
3. Охарактеризуйте типы реакций нуклеофильного замещения.
4. Опишите стереохимию реакций нуклеофильного замещения.
5. Перечислите факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения.
6. Покажите связь между типом реакции SN1 и SN2 и продуктами реакции.
7. Приведите механизм реакций нуклеофильного замещения в алкилгалагенидах.
8. Приведите механизм реакций нуклеофильного замещения гидроксильной группы в спиртах.
9. Дайте общую характеристику реакций нуклеофильного замещения у sp2 атома углерода.
10. Приведите механизм реакций этерификации.
11. Приведите механизм реакции ацелирования ангидридами кислот.
12. Опиште процесс получения сложных эфиров по реакции типа Вильямсона.
13. Дайте общую характеристику реакций электрофильного замещения.
14. Опишите механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях.
15. Перечислитие правила ориентации для реакций электрофильного замещения.
16. Опишите влияние природы электрофильного реагента и строения ароматического субстрата на направление реакций замещения.
17. Приведите механизм реакций нитрования.
18. Приведите механизм реакций сульфирования.
19. Приведите механизм реакций галогенирования.
20. Опишите реакции алкилирования ароматических соединений по Фриделю-Крафтсу.
21. Опишите электрофильное замещение с помощью карбонильных соединений.
22. Опишите строение диазосоединений.
23. Приведите механизм реакций диазотирования.
24. Охарактеризуйте химические свойства диазосоединений.
25. Приведите механизм реакций окисления соединений по кратным связям.
26. Приведите механизм реакций окисления спиртов.
27. Окисление карбонильных соединений.
28. Опишите механизм реакций восстановления соединений с кратными углерод-углеродными связями.
29. Опишите механизм реакций восстановления спиртов.
30. Опишите механизм реакций восстановления альдегидов и кетонов.
31. Опишите механизм реакций восстановления карбоновых кислот и их производных.
32. Опишите механизм реакций восстановления ароматических нитросоединений.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (124 ч.)

Модуль 1. Современные проблемы органического синтеза (60 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к лекционным занятиям.

Задания для самостоятельной работы

1. Опишите основные проблемы химии и способы ее решения в зависимости от уровня развития знаний.

2. Перечислите концептуальные системы химии.

3. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне учения о составе.

4. Охарактеризуйте получение химических элементов и материалов на их основе.

5. Опишите проблемы вовлечения новых химических элементов в производство материалов.

6. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне структурной химии.

7. Опишите этапы становления и развития структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью.

8. Опишите эволюцию представлений о молекулярной структуре по мере накопления знаний о колебаниях ядер и внутреннем вращении молекулярных фрагментов.

9. Охарактеризуйте жесткие и нежесткие молекулярные структуры.

10. Опишите значение структурной химии для получения веществ и материалов.

11. Охарактеризуйте иерархию размеров: атомно-молекулярный и наноуровень.

12. Охарактеризуйте наночастицу как структурную единицу новых веществ и материалов с необычными свойствами.

13. Опишите этапы становления и развития нанохимии.

14. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне учения о химических процессах.

15. Дайте определения следующим понятиям: сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы.

16. Каковы пути освоения опыта живой природы: от молекулярной химии – к супрамолекулярной.

17. Охарактеризуйте супермолекулы и супрамолекулярные ансамбли.

18. Опишите процессы самоорганизация, саморегуляция и способность к репликации супрамолекулярных систем.

19. Охарактеризуйте супрамолекулярные материалы.

20. Опишите суть электронной микроскопии.

21. Дайте характеристику атомно-силовой микроскопии.

22. Опишите рентгеновские методы: дифракция электронов, рентгенофлуоресценция, рентгенофотоэлектронная спектроскопия.

23. Охарактеризуйте видимую и ультрафиолетовую спектроскопия при использовании в процессе идентификации ораганических соединений.

24. Опишите спектроскопию электронного и ядерного магнитного резонанса.

25. Охарактеризуйте основные достоинства масс-пектрометрии при установлении структуры органических соединений.

Модуль 2. Методы и приемы органического синтеза (60 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к лекционным занятиям

Вопросы к теме «Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду»

1. Дайте обую характеристику реакций нуклеофильного замещения.

2. Перечислите типы реакций нуклеофильного замещения.

3. Охарактеризуйте стереохимию реакций нуклеофильного замещения.

4. Опишите факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения. Покажите связь между типом реакции SN SN и продуктами реакции.

5. Охарактеризуйте нуклеофильное замещение в алкилгалагенидах.

6. Приведите механизм нуклеофильного замещения гидроксильной группы в спиртах. Дайте общую характеристику реакций нуклеофильного замещения у атома углерода.

7. Опишите реакцию этерификации.

8. Дайте обую характеристику реакций электрофильного замещения.

9. Опишите механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях.

10. Перечислите правила ориентации для реакций электрофильного замещения.

11. Опишите влияние природы электрофильного реагента и строения ароматического субстрата на направление реакций замещения.

12. Приведите механизм нитрования.

13. Приведите механизм реакции сульфирования.

14. Приведите механизм реакции галогенирования.

15. Опишите реакции алкилирования ароматических соединений по Фриделю-Крафтсу.

16. электрофильное замещение с помощью карбонильных соединений.

17. Вопросы к теме «Электрофильное замещение в ароматическом ряду» Вопросы к теме «Реакции диазотирования и азосочетания»

18. Опишите строение диазосоединений. Приведите механизм реакции диазотирования. Охарактеризуйте химические свойства диазосоединений. Вопросы к теме «Реакции окисления и восстановления»

19. Опишите процесс окисления соединений по кратным связям.

20. Опишите реакции окисления спиртов.

21. Опишите процесс окисления карбонильных соединений.

22. Опишите реакции восстановления соединений с кратными углерод-углеродными связями.

23. Опишите реакции восстановления спиртов.

24. Опишите реакции восстановления альдегидов и кетонов.

25. Опишите реакции восстановления карбоновых кислот и их производных.

26. Опишите реакции восстановления ароматических нитросоединений.

7. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-12	5 курс, Девятый семестр	Зачет	Модуль 1: Современные проблемы органического синтеза.
ПК-12	5 курс,	Зачет	Модуль 2:

	Девятый семестр		Методы и приемы органического синтеза.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-12 формируется в процессе изучения дисциплин:

Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Антропогенные факторы иммунитета, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Видовое разнообразие птиц в природных экосистемах, Внеурочная деятельность школьников по биологии, Гистология, Животный мир Мордовии, Зоология, История развития химической науки, Методы анализа химического состава объектов окружающей среды, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Общая экология, Организация исследовательской и проектной деятельности учащихся по биологии, Органический синтез, Основы иммунологии, Основы лабораторного анализа, Основы лабораторного практикума по общей химии, Основы лабораторного практикума по химии неорганических соединений, Основы синтеза биоактивных органических соединений, Основы фитоценологии, Прикладная химия, Растительный мир Мордовии, Современные проблемы органической химии, Социальная экология и рациональное природопользование, Сравнительная характеристика систем органов животных, Физико-химические методы анализа, Физиология растений, Химический анализ на производстве, Химический мониторинг состояния окружающей среды, Химия окружающей среды, Цитология, Экологический мониторинг состояния окружающей среды.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	

Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; использует профессиональную терминологию. Излагает тематический материал, соблюдает последовательность его изложения, используя однозначные формулировки; строит ответ, используя принятую терминологию, однако дает неполные ответы.
	Умеет выполнять типовые задания и задачи, предусмотренные программой, но допускает незначительные ошибки; обнаруживает невысокий уровень владения химическими понятиями или недостаточную развитость основных химических знаний и умений
Незачтено	Демонстрирует незнание основного содержания дисциплины и его элементов; не использует или использует неверно профессиональную терминологию. Затрудняется выполнять типовые задания и задачи, предусмотренные программой, или допускает значительные ошибки. Пытается излагать тематический материал, но не соблюдает последовательность его изложения, используя примитивные (некорректные) формулировки. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Во всех приведенных ответах допускает грубые ошибки и необоснованные суждения или отказывается выполнять предложенные задания.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Современные проблемы органического синтеза ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

Перечислить правила сборки лабораторных установок для синтеза органических соединений. Какие из них возможно использовать в школьных усло

Сформулировать требования к информации, которую необходимо подобрать для работы над проектом: «Влияние видов химической связи на свойства органических веществ»

Спланировать задачи и действия по их решению в рамках проекта: «Влияние видов химической связи на свойства органических веществ»

Сформулировать требования к информации, которую необходимо подобрать для работы над проектом: «Именные реакции в органической химии»

Спланировать задачи и действия по их решению в рамках проекта: «Именные реакции в органической химии» Модуль 2: Методы и приемы органического синтеза

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Привести механизм реакций этерификации. Описать процесс получения сложных эфиров на примере взаимодействия уксусной кислоты с изоамиловым спиртом.

2. Разработать инструктивную карту к лабораторной работе исследовательского характера «Взаимодействие уксусной кислоты с изоамиловым спиртом» для учащихся 10 класса в рамках темы «Карбоновые кислоты». Предложить методику синтеза, а также необходимые перечень реактивов и оборудования

3. Описать механизм реакции окисления спиртов. Предложить содержание урока-практикума по теме «Спирты», включающего в себя, исследование реакции окисления спиртов, и состоящего из следующих элементов: 1) сообщение темы, цели и задач практикума; 2) актуализация опорных знаний и умений учащихся; 3) мотивация учебной деятельности учащихся; 4) ознакомление учащихся с инструкцией; 5) подбор необходимых дидактических материалов, средств обучения и оборудования; 6) выполнение работы учащихся под руководством учителя; 7) составление отчета; 8) обсуждение и теоретическая интерпретация полученных результатов работы

4. Описать механизмы реакций диазотирования и азосочетания Предложить темы школьных учебно-исследовательских работ, связанных с данными реакциями

5. Подготовьте список тем докладов учащихся для урока-конференции «Перспективы развития органического синтеза». Составьте список литературных источников для выполнения данного задания.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Девятый семестр (Зачет, ПК-12)

1. Опишите основные проблемы химии и способы ее решения в зависимости от уровня развития знаний

2. Перечислите концептуальные системы химии

3. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне учения о составе

4. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне структурной химии

5. Опишите этапы становления и развития структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью

6. Опишите значение структурной химии для получения веществ и материалов

7. Охарактеризуйте иерархию размеров: атомно-молекулярный и наноуровень

8. Охарактеризуйте наночастицу как структурную единицу новых веществ и материалов с необычными свойствами

9. Опишите этапы становления и развития нанохимии. Охарактеризуйте проблемы и решения на уровне учения о химических процессах

10. Дайте определения следующим понятиям: сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы

11. Каковы пути освоения опыта живой природы: от молекулярной химии – к супрамолекулярной. Охарактеризуйте супермолекулы и супрамолекулярные ансамбли

12. Опишите процессы самоорганизация, саморегуляция и способность к репликации супрамолекулярных систем

13. Опишите суть электронной микроскопии

14. Дайте характеристику атомно-силовой микроскопии

15. Опишите рентгеновские методы: дифракция электронов, рентгенофлуоресценция, рентгенофотоэлектронная спектроскопия

16. Охарактеризуйте видимую и ультрафиолетовую спектроскопия при использовании в процессе идентификации ораганических соединений

17. Опишите спектроскопию электронного и ядерного магнитного резонанса

18. Охарактеризуйтк основные достоинства масс-пектрометрии при установлении структуры органических соединений. Опишите классификацию органических соединений

19. Перечислите типы химических связей. Опишите принцип образования ковалентных связей атомом углерода

20. Общую характеристику реакций нуклеофильного замещения

21. Охарактеризуйте типы реакций нуклеофильного замещения

22. Опишите стереохимию реакций нуклеофильного замещения

23. Перечислите факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения

24. связь между типом реакции SN1 и SN2 и продуктами реакции

25. Приведите механизм реакций нуклеофильного замещения в алкилгалагенидах

26. Приведите механизм реакций нуклеофильного замещения гидроксильной группы в спиртах

27. Дайте общую характеристику реакций нуклеофильного замещения у sp2 атома углерода

28. Приведите механизм реакций этерификации

29. Приведите механизм реакции ацелирования ангидридами кислот

30. Опишите процесс получения сложных эфиров по реакции типа Вильямсона

31. Дайте общую характеристику реакций электрофильного замещения

32. Опишите механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях

33. Перечислите правила ориентации для реакций электрофильного замещени

34.Опишите влияние природы электрофильного реагента и строения ароматического субстрата на направление реакций замещения

35. Приведите механизм реакций нитрования

36. Приведите механизм реакций сульфирования

37. Приведите механизм реакций галогенирования

38. Опишите реакции алкилирования ароматических соединений по Фриделю-Крафтсу

39. Опишите электрофильное замещение с помощью карбонильных соединений

40. Опишите строение диазосоединений

41. Приведите механизм реакций диазотирования

42. Охарактеризуйте химические свойства диазосоединений

43. Приведите механизм реакций окисления соединений по кратным связям

44. Приведите механизм реакций окисления спиртов

45. Окисление карбонильных соединений

46. Опишите механизм реакций восстановления соединений с кратными углерод-углеродными связями

47. Опишите механизм реакций восстановления спиртов

48. Опишите механизм реакций восстановления альдегидов и кетонов

49. Опишите механизм реакций восстановления карбоновых кислот и их производных

50. Опишите механизм реакций восстановления карбоновых кислот и их производных

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

– усвоение программного материала;

– умение излагать программный материал научным языком;

– умение связывать теорию с практикой;

– умение отвечать на видоизмененное задание;

– владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;

– умение обосновывать принятые решения;

– владение навыками и приемами выполнения практических заданий;

– умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Устный ответ на коллоквиуме

При определении уровня достижений студентов на коллоквиуме необходимо обращать особое внимание на следующее:

– дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

– показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;

– знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;

– ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;

– теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2013. – 268 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359

2. Жукова, Н. В. Лабораторный практикум по органическому и неорганическому синтезам [текст] : учебно-методич. пособие / Н. В. Жукова, О. А. Кошелева ; Мордов. гос. пед. ин-т. –Саранск, 2010. – 78 с.

3. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза [Текст] : учеб. пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. – 3-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 750 с.

Дополнительная литература

1. Лабораторные работы по органической химии : учебно-методическое пособие / составители С.Т. Рашидова, И.М. Борисов. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. — 82 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL https://e.lanbook.com/book/55711 (дата обращения: 18.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Жукова, Н.В. Основы органической химии : учебное пособие / Н.В. Жукова, Е.А. Алямкина, С.А. Ямашкин. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2012. — 353 с. — ISB 978-5-8156-0469-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/74467 (дата обращения: 18.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://him.1september.ru. - Газета «Химия-Первое сентября»
2. http://www.chemnet.ru - Портал фундаментального химического образования России.

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

К моменту изучения данной дисциплины студенты уже познакомились с основными органическими и неорганическими веществами их свойствами и способами получения в курсах «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия». Кроме того, при изучении «Органического синтеза» будут необходимы сведения из ранее изучавшихся дисциплин «Физическая и коллоидная химия», «Аналитическая химия».

При освоении материала дисциплины необходимо:

– спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;

– конкретизировать для себя план изучения материала;

– ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

– проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;

– изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

– изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

– прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

– выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;

– составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

– выучите определения терминов, относящихся к теме;

– продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

– подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

– продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

В ходе подготовки к семинарам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях журналах, газетах. В процессе подготовки к семинарскому занятию следует:

– ознакомиться с вопросами, выносимыми на обсуждение;

– изучить конспект лекции по данной теме;

– прочитать рекомендуемую литературу;

– составить конспект прочитанного;

– ответить на вопросы для самоконтроля.

При подготовке к лабораторным работам обязательно нужно ознакомиться с рекомендованной литературой, уяснить по возможности все аспекты данной проблемы, если есть возможность, познакомиться с дополнительной литературой. Следует тщательно разобраться в описании данной работы. Обратить внимание на описание оборудования. Уяснить требования, связанные с безопасностью работы с данном оборудовании, и неукоснительно их выполнять. Перед занятием оформить так называемую «заготовку» отчета в соответствии с требованиями к оформлению отчетов по каждой работе.

После собеседования и росписи преподавателя о допуске к работе студенты выполняют эксперимент.

Работы выполняются индивидуально или в парах. В заключение студенту останется занести в журнал наблюдаемые явления, ответы на вопросы и написать обобщенный вывод по работе.

При отчете по каждой лабораторной работе будет проводиться опрос по контрольным вопросам.

Текущий контроль качества усвоения знаний предполагает проверку реализации задач дисциплины на основе:

– коллоквиума перед выполнением каждой лабораторной работы по теоретическим разделам, связанным с экспериментальной работой студента;

– оценки качества оформления и защиты студентами отчетов по выполнению каждой лабораторной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагается в виде:

– изучения отдельных вопросов тематического плана дисциплины;

– подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;

– подготовки к зачету.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (http://www.garant.ru)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (http://opendata.mkrf.ru/)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(http://znanium.com/)
4. Научная электронная библиотека e-library(http://www.e-library.ru/)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях.

Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (УМК трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

– Microsoft Office Professional Plus 2010

– 1С: Университет ПРОФ

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (№ 21)

Лаборатория биологической химии

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование: Экран настенный; Лабораторное оборудование: сахариметр СУ-5; шкаф сушильный СНОЛ; весы технические; набор гирь; аквадистиллятор; весы лабораторные; очки защитные; электроплитка ЭПТ-1.

Специализированная мебель: стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов; шкаф для хранения реактивов

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжения металлов).

Лицензионное программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

– Microsoft Office Professional Plus 2010

– 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы № 11

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro

– Microsoft Office Professional Plus 2010

– 1С: Университет ПРОФ