

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра биологии и биологической химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09
Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»
Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИСХИР

А. М. Козина
« 27 » 01 2017 г.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

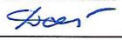
Учебный модуль по направлению подготовки

44.03.05—Педагогическое образование
(Профиль – Биология и химия)

Рабочая программа

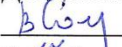
СОГЛАСОВАНО:

Начальник УО

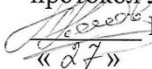
 Л. Б. Даниленко
« 27 » 01 2017 г.

РАЗРАБОТАЛ:

Доцент кафедры ББХ

 В. В. Соловьев
« 17 » 01 2017 г.

Принято на заседании
кафедры ББХ

протокол № 5 « 27.01 »
 Н. Н. Максимюк
« 27 » 01 2017 г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Целью изучения модуля «Органическая химия», в соответствии с основной образовательной программой (ОП), является формирование фундаментальных знаний по органической химии, умений и навыков экспериментальной работы.

Задачи изучения модуля:

- приобретение студентами теоретических знаний о строении, классификации и номенклатуре органических соединений;
- приобретение студентами знаний о реакционной способности различных классов органических веществ, их химических свойствах и методах получения;
- формирование у студентов представлений о строении и свойствах органических соединений, входящих в состав живых организмов
- формирование умений и навыков экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой;
- развитие способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП

Модуль «Органическая химия» в учебном плане для направления 44.03.05– Педагогическое образование входит в вариативную часть блока модулей, профиль «Химия» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Взаимосвязь с другими модулями:

Изучение курса базируется на знаниях, полученных при изучении школьного курса химии, модулей «Неорганическая химия», «Аналитическая химия». Студенты должны знать основные классы неорганических и органических веществ, их роль в живых организмах. Студенты должны иметь представление о свойствах и законах функционирования живой материи.

Знания, полученные при изучении модуля «Органическая химия» используются при освоении дисциплин «Биологическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений», «Органический синтез».

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

В результате изучения данного модуля, студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

СКХ-1: способен понимать особенности химической формы организации материи, место неорганических и органических систем в эволюции Земли, единство литосферы, гидросферы и атмосферы; роль химического многообразия веществ на Земле;

СКХ-3: владеет знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений; иметь представление об электронном строении атомов и молекул, закономерностях химических превращений веществ;

СКХ-5: владеет знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов.

Формирование этих компетенций позволяет выпускнику отвечать следующим требованиям. Он должен:

знать:

- классификацию и номенклатуру органических соединений;

- реакционную способность, химические свойства и методы получения различных классов органических веществ;
- химический состав живых организмов;

уметь:

- классифицировать органические соединения по структурному строению и по природе функциональных групп
- составлять формулы по названию и называть по структурной формуле представителей типичных классов органических соединений;
- прогнозировать свойства органических соединений, исходя из строения и знания реакционной способности функциональных групп;
- применять теоретические знания при выполнении лабораторных работ и экспериментальных исследований;
- анализировать и обрабатывать результаты экспериментов.

владеть:

- методиками проведения физико-химического анализа в органической химии;
- основными методиками разделения и очистки органических соединений.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Модуль входит в вариативную часть блока модулей, профиль Химия, изучается на третьем курсе (пятый и шестой семестр) дневной формы обучения.

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов.

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	9	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): <u>УЭМ 1.</u> Классификация и номенклатура органических соединений. Теория строения органических соединений: - лекции - практические занятия - лабораторные работы в т.ч. аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	6 8 - 9 60	СКХ-1 (базовый уровень)
<u>УЭМ 2.</u> Основные классы органических соединений, их физико-химические свойства, методы получения. - лекции - практические занятия - лабораторные работы в т.ч. аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	24 24 32 9 60	СКХ-3 (повышенный уровень)

<u>УЭМ 3.</u> Биологически важные органические вещества: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты		СКХ-5 (повышенный уровень)
- лекции	18	
- практические занятия	16	
- лабораторные работы	16	
в т.ч. аудиторная СРС	9	
- внеаудиторная СРС	60	
Аттестация: экзамен по УЭМ 1, УЭМ 2, УЭМ 3		

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

УЭМ 1. *Классификация и номенклатура органических соединений. Теория строения органических соединений*

Предмет и значение органической химии. Роль органической химии в системе биологического образования.

Теория строения органических соединений. Электронные представления в органической химии. Три валентных состояния атома углерода, σ и π – связи. Их основные характеристики. Типы химических связей в органических соединениях, механизмы их образования.

Классификация органических соединений по составу, характеру связей, строению углеродного скелета. Классы органических соединений.

Понятие о функциональных группах. Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности.

Изомерия органических соединений. Структурная изомерия, ее виды. Пространственная изомерия. Физические свойства органических веществ. Влияние значения относительной молекулярной массы, строения молекул, их полярности на физические свойства органических веществ.

УЭМ 2. *Основные классы органических соединений, их физико-химические свойства, методы получения*

Углеводороды. Строение, особенности химических связей. Химические свойства основных классов — алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, аренов. Реакции радикального замещения в алканах, электрофильного присоединения в алкенах и алкинах. Арены, понятия об ароматичности, электрофильное замещение в аренах. Основные способы получения углеводородов — промышленные и лабораторные. Отдельные представители углеводородов, их использование в сельском хозяйстве.

Кислородсодержащие органические соединения. Особенности кислорода, функциональные группы, содержащие кислород. Спирты. Фенолы. Классификация. Физические и химические свойства, методы получения. Отдельные представители, их использование. Простые эфиры – производные спиртов, их свойства.

Альдегиды, кетоны. Методы получения. Реакции по карбонильной группе, реакции по радикалу. Реакции полимеризации и поликонденсации альдегидов. Отдельные представители, их использование.

Карбоновые кислоты. Классификация. Химические свойства одноосновных кислот. Двухосновные кислоты - физические и химические свойства, методы их получения. Непредельные кислоты. Ароматические кислоты. Отдельные представители, их использование. Карбоновые кислоты, содержащие дополнительные функциональные группы – оксикислоты, альдегидо- и кето-кислоты, галогенкарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот – сложные эфиры, ангидриды, их свойства.

Азотсодержащие органические соединения. Классификация азотсодержащих соединений. Особенности органических веществ, содержащих азот. Связи азота с другими элементами, особенности. Амины – наиболее простые азотсодержащие вещества, классификация, физические и химические свойства. Анилин как представитель ароматических аминов, его свойства и методы получения. Нитросоединения, нитраты, нитриты.

Аминокислоты, строение. Классификация аминокислот. Биологическое значение α -аминокислот. Химические свойства аминокислот.

Гетероциклические соединения, содержащие азот. Пурин, пиримидин, их свойства.

УЭМ 3. Биологически важные органические вещества: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты

Биологические полимеры, сущность реакции полимеризации.

Углеводы. Классификация, распространение в природе, моносахариды, особенности структуры, физические и химические свойства. Дисахариды, восстанавливающие и невосстанавливающие, строение, свойства, значение. Полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза - строение и свойства, биологическое значение).

Белки, классификация. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Типы связей, стабилизирующих структуры. Роль белков в организмах.

Жиры как представители липидов. Особенности строения, свойства. Жирные кислоты, входящие в состав жиров, их биологическое значение. Состав жиров различных организмов и тканей. Растительные жиры – масла.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды, нуклеозиды. Структура ДНК и РНК, их биологическая роль. Виды РНК.

4.3 Лабораторный практикум

4.3.1 Практические занятия

УЭМ 1. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория строения органических соединений

1. Семинар. Теория строения органических соединений (2 ч.).
2. Семинар. Номенклатура ИЮПАК органических соединений (3 ч.).
3. Контрольная работа «Классификация и номенклатура органических соединений» (3 ч.).

УЭМ 2. Основные классы органических соединений, их физико-химические свойства, методы получения

1. Семинар. Строение, свойства и методы получения предельных и непредельных алифатических углеводородов (2 ч.).
2. Семинар. Строение, свойства и методы получения ароматических углеводородов. Правила замещения в бензольном цикле (2 ч.).
3. Контрольная работа «Строение, свойства и методы получения углеводородов» (3 ч.).

4. Семинар. Строение, свойства и методы получения гидроксильных и карбонильных соединений (2 ч.).
5. Контрольная работа «Строение, свойства и методы получения гидроксильных и карбонильных соединений» (3 ч.).
6. Семинар. Строение, свойства и методы получения карбоновых кислот и их производных (2 ч.).
7. Контрольная работа «Строение, свойства и методы получения карбоновых кислот и их производных» (3 ч.).
8. Семинар. Азотсодержащие органические соединения. Строение, свойства и методы получения (2 ч.).
9. Контрольная работа «Азотсодержащие органические соединения. Строение, свойства и методы получения» (3 ч.).

УЭМ 3. Биологически важные органические вещества: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты

1. Семинар. Строение и изомерия углеводов. (3 ч.).
2. Контрольная работа. «Строение и изомерия углеводов» (3ч.).
3. Семинар. Строение белков. Механизм образования пептидной связи (2 ч.).
4. Контрольная работа. «Строение белков. Механизм образования пептидной связи» (3 ч.).
5. Семинар. Жиры как представители липидов. Строение, биологические функции (2 ч.).
6. Контрольная работа. «Жиры как представители липидов. Строение, биологические функции. Нуклеиновые кислоты. Особенности структурного строения» (3 ч.).

4.3.2 Лабораторные занятия

УЭМ 1. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория строения органических соединений

УЭМ 2. Основные классы органических соединений, их физико-химические свойства, методы получения

1. Лабораторная работа № 1. Химические свойства и методы получения углеводов (3 ч.).
2. Лабораторная работа № 2. Химические свойства и методы получения спиртов и фенолов (3 ч.).
3. Лабораторная работа № 3 Химические свойства и методы получения альдегидов и кетонов (3 ч.).
4. Лабораторная работа № 4 Химические свойства и методы получения карбоновых кислот (3 ч.).
5. Лабораторная работа № 5 Химические свойства и методы получения азотсодержащих соединений (3 ч.).
6. Лабораторная работа № 6 Определение неизвестного химического вещества (4 ч.).
7. Лабораторная работа № 7. Методы разделения и очистки органических веществ. Простая и фракционная перегонка (3 ч.).
8. Лабораторная работа № 8. Методы разделения и очистки органических веществ. Выделение эфирных масел методом перегонки с водяным паром(4 ч.).
9. Лабораторная работа № 9. Методы разделения и очистки органических веществ. Перекристаллизация сульфаниловой кислоты (3 ч.).
10. Лабораторная работа № 10. Методы разделения и очистки органических веществ. Выделение эфирных масел способом экстракции (3 ч.).

УЭМ 3. Биологически важные органические вещества: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты

1. Лабораторная работа № 11. Химические свойства и методы получения углеводов (3 ч.).
2. Лабораторная работа № 12. Цветные реакции на аминокислоты и белки (3 ч.).
3. Лабораторная работа № 13. Ферменты. Определение активности амилазы слюны (4 ч.).
4. Лабораторная работа № 14. Витамины. Количественное определение витамина С в продуктах (3 ч.).
5. Лабораторная работа № 15. Определение глюкозы в сыворотке крови (3 ч.).

4.4 Организация изучения учебного модуля

Организация процесса изучения модуля направлена на последовательное освоение знаний и формирование необходимых умений.

Организация освоения модуля

Результаты освоения модуля	Содержание модуля	Способы и технологии организации учебного процесса
<i>Знать</i> классификацию и номенклатуру органических соединений. <i>Уметь</i> классифицировать органические соединения по структурному строению и по природе функциональных групп, составлять формулы по названию и называть по структурной формуле представителей типичных классов органических соединений.	УЭМ 1. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория строения органических соединений.	Информационные лекции Семинары
<i>Знать</i> реакционную способность, химические свойства и методы получения различных классов органических веществ. <i>Уметь</i> прогнозировать свойства органических соединений, исходя из строения и знания реакционной способности функциональных групп, применять теоретические знания при выполнении лабораторных работ и экспериментальных исследований. <i>Владеть</i> методиками проведения физико-химического анализа в органической химии.	УЭМ 2. Основные классы органических соединений, их физико-химические свойства, методы получения.	Информационные лекции Семинары Лабораторные и практические занятия
<i>Знать</i> химический состав живых организмов, особенности биологии животных <i>Уметь</i> принимать конкретные технологические решения с учётом	УЭМ 3. Биологически важные органические вещества: белки, углеводы,	Информационные лекции Семинары

особенностей органической химии и биологии, анализировать и обрабатывать результаты экспериментов	нуклеиновые кислоты.	Лабораторные и практические занятия
---	----------------------	-------------------------------------

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Для выполнения лабораторных работ имеется химическая лаборатория с соответствующим необходимым оборудованием и химическими реактивами.

При изучении курса рекомендуется широко использовать наглядные пособия (плакаты, макеты и т.д.), презентации лекций.

Приложения (обязательные)

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля.

Б – Технологическая карта.

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Органическая химия»

1 Общие рекомендации для организации учебного процесса при освоении учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля складывается из нескольких этапов.

Первым из них является *восприятие* предмета, которое связано с выделением его из фона и определением его существенных свойств. На этом этапе в основном применяется *объяснительно-иллюстративный метод обучения*. Студенты получают знания на лекции, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде. Воспринимая и осмысливая факты, оценки, выводы, студенты остаются в рамках репродуктивного (воспроизводящего) мышления. Данный метод находит применение для передачи большого массива информации в информационных лекциях, лекциях-презентациях.

Этап *осмысления*, на котором происходит усмотрение наиболее существенных вне- и внутрисубъектных связей и отношений. Используется *репродуктивный метод обучения*, при котором деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях. Этот метод используется в лекциях по технологии «Знал – узнал – хотел бы узнать», при выполнении лабораторных работ, работ первого уровня разноуровневых заданий.

Этап *формирования* знаний предполагает процесс запечатления и *запоминания* выделенных свойств и отношений в результате многократного их восприятия и фиксации. Используются проблемные лекции, выполнение разноуровневых работ, написание теста и контрольной работы.

Этап активного *воспроизведения* субъектом воспринятых и понятых существенных свойств и отношений. Для перехода на этот уровень вводится кейс-задание.

Этап *преобразования* знаний связан либо с включением вновь воспринятого знания в структуру прошлого опыта, либо с использованием его в качестве средства построения или выделения другого нового знания. Студенты выполняют творческое задание, оцениваемое как экзамен.

Таким образом, знание проходит путь от первичного осмысления и буквального воспроизведения, далее:

- к пониманию (пороговый уровень формирования компетенции);
- применению знаний в знакомых и новых условиях (базовый уровень);
- оцениванию самим учеником полезности, новизны этого знания (повышенный уровень).

Использование разнообразных интерактивных технологий обучения является логическим продолжением общей образовательной стратегии учебного модуля, суть которой выражается в комплексном действии трех основных методов обучения: модульно-рейтинговое, проблемное и развивающее обучение.

Модульно-рейтинговое обучение при разработке учебного модуля «Органическая и биологическая химия» выразилось в следующих аспектах:

- содержание модуля сформировано из трёх разделов, каждый последующий продолжает предыдущий и повышает уровень освоения компетенций;
- в процессе освоения модуля студенты (в результате участия в интерактивных формах обучения, выполнения разноуровневых и творческих заданий), имеют

возможность увеличивать и самостоятельно регулировать уровень знаний, умений и навыков, тем самым могут повышать или понижать свой рейтинг.

Рейтинговая оценка содержится в Технологической карте учебного модуля (ПриложениеБ рабочей программы учебного модуля).

Первый элемент модуля «Классификация и номенклатура органических соединений» направлен на формирование знаний о строении органических веществ, их классификации по различным признакам, биологической роли. Второй элемент: «Основные классы органических соединений» знакомит студентов с основными классами органических веществ, наиболее важными представителями каждого класса и их значением для природы и человека. Третий элемент «Биологически важные органические вещества» даёт студентам представления о химическом составе живых организмов, роли отдельных элементов и веществ в обмене веществ у животных и человека.

Значительная часть времени, выделяемого учебными планами, отводится на самостоятельную работу самих студентов. СРС используется для актуализации имеющихся знаний и создания мотивации к дальнейшему изучению модуля.

Для самостоятельного изучения студентами вынесены следующие темы:

УЭМ 1. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория строения органических соединений

1. Рациональная номенклатура в органической химии
2. Особенности номенклатуры азотсодержащих веществ и гетероциклов.
3. Развитие истории номенклатуры органических веществ.

УЭМ 2. Основные классы органических соединений, их физико-химические свойства, методы получения

1. Производные спиртов и карбоновых кислот – простые и сложные эфиры, амиды, ангидриды. Строение и свойства, биологическое значение.
2. Особенности строения гетероциклических соединений.
3. Синтетические полимерные вещества и их использование человеком.
4. Мыла как производные жиров.

УЭМ 3. Биологически важные органические вещества: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты

1. Классификация белков по различным свойствам.
2. Строение и свойства, биологическое значение гетерополисахаридов.
3. Особенности обмена углеводов в растениях и у животных.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды работ:

- подготовку к занятиям, включая написание конспектов лекций непосредственно на лекции,
- полное оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям и подготовку к их защитам,

2 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

2.1 Используемые технологии

Тематическая программа первых двух разделов лекционного блока включает вопросы, по которым студенты имеют начальную подготовку в объёме школьного материала по предметам «Химия», «Органическая химия». В третьем разделе модуля студенты изучают новый для них материал, но основанный на материалах первых двух модулей. В связи с этим лекционный материал предпочтительно организовать в виде использования следующих образовательных технологий:

- знал – узнал – хотел бы узнать;
- информационная лекция;
- лекция-презентация;
- лекция-дискуссия;
- проблемная лекция.

Знал – узнал – хотел бы узнать (ЗХУ)

Эта стратегия подразумевает наглядный процесс работы с информацией и очень удобна для организации обратной связи с преподавателем. Условием полноценности работы таким методом является обсуждение и сверка результатов. Такая работа выполняет установочную функцию на возможность дальнейшей самостоятельной исследовательской работы.

Информационная лекция

Информационная лекция используется при изучении таких тем, которые требуют создания ориентировочной базы для организации последующих интерактивных способов обучения и усвоения необходимого материала. В ходе информационной лекции студентам предполагается изложить необходимые сведения по теме, которые подлежат запоминанию и осмыслению, а также дальнейшему использованию во время подготовки к практическим занятиям.

Лекция-презентация

Темы, которые информационно насыщены и содержат множество теоретических положений, рекомендуется преподавать с помощью лекции-презентации, позволяющей активно использовать различные схемы, таблицы, позволяющие скомпоновать и наглядно представить сложный теоретический материал на слайдах. С помощью информационных технологий и мультимедийного оборудования существует возможность применять в процессе обучения графические, схематические и иные способы организации учебного материала и тем самым увеличить возможности образовательного эффекта. Кроме того, лекция-презентация предоставляет возможность наглядно продемонстрировать визуальные элементы и объекты.

Лекция-дискуссия

Лекция-дискуссия используется в учебном процессе при изучении темы, которая требует непосредственного контакта студента с тематикой и глубокого ее осмысления. Темой для лекции-дискуссии должен быть такая проблема, которая не имеет однозначной оценки, которой посвящен спектр научных объяснений и альтернативных вариантов ее разрешения. Кроме того, рекомендуется использовать такого рода лекцию в освещении темы, имеющей непосредственное отношение к современной ситуации, затрагивающей профессиональные и общекультурные взгляды студентов.

Проблемная лекция

Использование в занятиях лекционного типа проблемного обучения ставит целью увеличить способы активного постижения учебного материала, что позволяет в итоге повысить мотивацию обучения студентов. В такого рода лекциях используется принцип проблемности, что позволяет стимулировать студентов к активной познавательной деятельности.

2.2 Литература, рекомендуемая для освоения теоретической части модуля

Основная литература:

1. Артеменко И. И. Органическая химия: Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2005. – 604с.
2. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: Учебник. - 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2005. – 542 с.

Дополнительная литература:

1. Антонов Г. А. Классификация и номенклатура соединений в органической и биологической химии: Учеб. пособие. Ч.1/Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2005. – 40с.
2. Задачи по органической химии с решениями: Учеб. пособие для вузов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 263с.
3. Практикум по общей и биоорганической химии: Учеб. пособие/Под ред. В.А. Попкова. - М.: Академия, 2005. – 234с.
4. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: Учеб. для вузов/Под ред. Н.А. Тюкавкиной. - 3-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2003. – 383с.

3 Методические рекомендации по практической части учебного модуля

3.1 Используемые технологии

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать задания построения схемы, таблицы и т.д.

Проведение семинаров с использованием проблемной ситуации ставит целью увеличить способы активного постижения учебного материала, что позволяет в итоге повысить мотивацию обучения студентов.

3.2 Литература, рекомендуемая для освоения практической части модуля

1. Антонов Г. А. Классификация и номенклатура соединений в органической и биологической химии: Учеб. пособие. Ч.1/Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2005. – 40с.
2. Задачи по органической химии с решениями: Учеб. пособие для вузов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 263с.
3. Практикум по общей и биоорганической химии: Учеб. пособие/Под ред. В.А. Попкова. - М.: Академия, 2005. – 234с.

4 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ учебного модуля

4.1 Используемые технологии

Лабораторные работы по темам модуля являются необходимым элементом закрепления теоретических знаний студентов. Формируется владение химическими методами анализа, студенты на практике изучают свойства различных классов органических веществ, приобретают навыки работы с химическими реактивами, лабораторным оборудованием, посудой, приборами.

Наибольший объем лабораторных работ предусматривают второй и третий разделы учебного модуля, так как именно в них большая часть курса отведена изучению химических свойств различных классов веществ. Материально-

техническое обеспечение предусмотрено рабочей программой модуля именно для выполнения лабораторных работ.
Для контроля выполненных заданий используется рабочая тетрадь.

4.2 Литература, рекомендуемая для освоения лабораторной части модуля

1. Практикум по общей и биорганической химии: Учеб. пособие/Под ред. В. А. Попкова. - М.: Академия, 2005. – 234 с.
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: Учеб. для вузов/Под ред. Н. А. Тюкавкиной. - 3-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2003. – 383 с.

5 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля

Система оценки накопительного типа, основанного на рейтинговых изменениях, отражает успеваемость, творческий потенциал, психологическую и педагогическую характеристику. В основе контроля знаний лежит комплекс мотивационных стимулов, среди которых *своевременная и систематическая* оценка результатов труда ученика в точном соответствии с реальными достижениями учащихся, система поощрения успевающих. Помимо оценки уровня усвоения знаний, это метод системного подхода к изучению материала.

При оценке каждого из видов работ учитываются:

- *Знание (пороговый уровень освоения компетенции)* (факты, терминология, теория, методы, принципы).
- *Понимание (базовый уровень освоения компетенции в области знаний)* (связи между явлениями, преобразование материала, описание следствий, вытекающих из данных).
- *Применение (базовый уровень освоения компетенции в области умений стандартного качества)* (использование понятий, принципов, правил в конкретных ситуациях).
- *Анализ (стандартный уровень освоения компетенции в области знаний)* (выделение скрытых предположений, существенных признаков, логики рассуждения).
- *Синтез (эталонный уровень освоения компетенции)* (написание самостоятельной работы, решение проблемы с опорой на знания из разных областей)

При оценке освоения учебного модуля применяются:

Форма контроля	Критерии оценки			Максим. балл
	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Стандартный уровень (хорошо)	Эталонный уровень (отлично)	
Семинар. «Номенклатура ИЮПАК органических соединений»	Имеет знания фрагментарные о классификации и номенклатуре органических веществ	Допускает неточности при формулировке знаний о классификации и номенклатуре органических веществ	Имеет целостную картину о классификации и номенклатуре органических веществ	24
Семинар. «Теория строения органических соединений»	Имеет знания фрагментарные о строении органических веществ	Допускает неточности при формулировке знаний о строении органических	Имеет целостную картину о строении органических веществ	

		веществ		
Контрольная работа №1 «Номенклатура ИЮПАК»	Идентифицировано не менее 50% веществ по химическим формулам	Идентифицировано 75-90% веществ по химическим формулам	Идентифицировано более 90% веществ по химическим формулам	
Семинар. «Строение, свойства и методы получения предельных и непредельных алифатических углеводородов»	Имеет знания фрагментарные о строении, свойствах и методах получения алифатических углеводородов	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и свойствах алифатических углеводородов	Имеет полную картину о строении, свойствах и методах получения алифатических углеводородов	
Семинар. «Строение, свойства и методы получения ароматических углеводородов. Правила замещения в бензольном цикле»	Имеет знания фрагментарные о строении, свойствах и методах получения ароматических углеводородов	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и свойствах ароматических углеводородов	Имеет полную картину о строении, свойствах и методах получения ароматических углеводородов	
Контрольная работа №2 «Строение и свойства углеводородов»	Имеет общие понятия об углеводородах, допускает неточности при даче определений и написании химических реакций	Знает строение и свойства углеводородов, имеются неточности при написании формул и химических реакций	Знает строение, свойства углеводородов, их особенности, без ошибок пишет формулы и реакции	
Семинар. «Строение, свойства и методы получения гидроксильных и карбонильных соединений»	Имеет знания фрагментарные о строении, свойствах и методах получения гидроксильных и карбонильных соединений	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и свойствах гидроксильных и карбонильных соединений	Имеет полную картину о строении и свойствах гидроксильных и карбонильных соединений	
Контрольная работа №3 «Строение, свойства и методы получения гидроксильных и карбонильных соединений»	Имеет общие понятия окислород-содержащих гидроксильных и карбонильных соединений, допускает неточности при даче определений и написании химических реакций	Знает строение и свойства окислород-содержащих гидроксильных и карбонильных соединений, имеются неточности при написании формул и химических реакций	Знает строение, свойства окислород-содержащих гидроксильных и карбонильных соединений, их особенности, без ошибок пишет формулы и реакции	

Семинар. «Строение, свойства и методы получения карбоновых кислот и их производных»	Имеет знания фрагментарные о строении, свойствах и методах получения карбоновых кислот и их производных	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и свойствах карбоновых кислот и их производных	Имеет полную картину о строении и свойствах карбоновых кислот и их производных	
Контрольная работа №4 «Строение, свойства и методы получения карбоновых кислот и их производных»	Имеет общие понятия о карбоновых кислот и их производных, допускает неточности при даче определений и написании химических реакций	Знает строение и свойства карбоновых кислот и их производных, имеют ся неточности при написании формул и химических реакций	Знает строение, свойства карбоновых кислот и их производных, их особенности, без ошибок пишет формулы и реакции	
Семинар. «Азотсодержащие органические соединения. Строение, свойства и методы получения»	Имеет знания фрагментарные о строении, свойствах и методах получения азотсодержащих органических соединений	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и свойствах азотсодержащих органических соединений	Имеет полную картину о строении и свойствах азотсодержащих органических соединений	
Контрольная работа №5 «Азотсодержащие органические соединения. Строение, свойства и методы получения»	Имеет общие понятия об азотсодержащих органических соединениях, допускает неточности при даче определений и написании химических реакций	Знает строение и свойства азотсодержащих органических соединений, имеют ся неточности при написании формул и химических реакций	Знает строение, свойства азотсодержащих органических соединений, их особенности, без ошибок пишет формулы и реакции	
Семинар «Строение и изомерия углеводов »	Имеет знания фрагментарные о строении и функциях углеводов	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и функциях углеводов	Имеет полную картину о строении и функциях углеводов	
Контрольная работа № 6 «Строение и изомерия углеводов»	Имеет общие понятия об углеводах, допускает неточности при даче определений и написании химических реакций	Знает строение и свойства углеводов, имеются неточности при написании формул и химических реакций	Знает строение, свойства углеводов, их особенности, без ошибок пишет формулы и реакции	
Семинар. «Строение белков. Механизм образования пептидной связи»	Имеет знания фрагментарные о строении и функциях белков. Понимает механизм образования пептидной связи.	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и функциях белков. Хорошо понимает механизм образования	Имеет полную картину о строении и функциях белков. Отлично понимает механизм образования пептидной связи.	

		пептидной связи.		
Контрольная работа №7 «Строение белков. Механизм образования пептидной связи»	Имеет общие понятия о белках, допускает неточности при даче определений и написании химических реакций	Знает строение и свойства белков, имеются неточности при написании формул и химических реакций	Знает строение, свойства белков их особенности, без ошибок пишет формулы и реакции	
Семинар. «Жиры как представители липидов. Строение, биологические функции»	Имеет знания фрагментарные о строении и функциях жиров.	Допускает неточности при формулировке знаний о строении и функциях жиров.	Имеет полную картину о строении и функциях жиров.	
Контрольная работа №8 «Жиры как представители липидов. Строение, биологические функции. Нуклеиновые кислоты. Особенности структурного строения»	Имеет общие понятия о жирах и нуклеиновых кислотах, допускает неточности при даче определений и написании химических реакций	Знает строение и свойства жиров и нуклеиновых кислот, имеются неточности при написании формул и химических реакций	Знает строение, свойства жиров и нуклеиновых кислот, их особенности, без ошибок пишет формулы и реакции	
Рабочая тетрадь для лабораторных работ	Правильно выполнено не менее 2/3 всей работы. Имеются неточности в описании наблюдений, написании химических реакций и выводах	Работа по наблюдению и описанию выполнена полностью, допущено небольшое количество ошибок в написании химических реакций и выводах	Задания выполнены в полном объеме	

Примеры заданий для контрольной работы №1

Напишите структурные формулы веществ и укажите класс соединений:

- 2- метилгексадиен-1,5-ин-3
- о-аминобромбензол
- 2,4-динитрофенол
- бутендиовая кислота
- 2-метилпропанол-2
- пропилацетат
- 2-этилгександиол-1,3

Вопросы для контрольной работы №2

1. Особенности строения углерода как основы органических веществ.
2. Химическое строение и свойства предельных углеводородов–алканов.
3. Химическое строение и свойства непредельных углеводородов–алкенов.
4. Химическое строение и свойства непредельных углеводородов–алкинов.
5. Бензол, структура, особенности химических свойств.
6. Гомологи бензола. Правила ориентации в бензольном кольце.

Вопросы для контрольной работы №3

1. Особенности химического строения кислородсодержащих органических соединений.
2. Особенности строения гидроксильной группы и её влияние на свойства веществ.
3. Одноатомные спирты: классификация, методы получения, химические свойства.
4. Первичные, вторичные и третичные спирты, их отличия.
5. Многоатомные спирты: классификация, методы получения, химические свойства.
6. Особенности строения карбонильной группы и её влияние на свойства веществ.
7. Фенолы: свойства, применение фенолов и их производных.
8. Карбонильные соединения: альдегиды. Строение, свойства, методы получения.
9. Карбонильные соединения: кетоны. Строение, свойства, методы получения.

Вопросы для контрольной работы №4

1. Особенности строения карбоксильной группы и её влияние на свойства веществ
2. Классификация карбоновых кислот в зависимости от количества карбоксильных групп и строения радикала.
3. Одноосновные карбоновые кислоты, методы получения, химические
4. свойства.
5. Двухосновные карбоновые кислоты, особенности химических свойств, их химическая роль.
6. Ароматические карбоновые кислоты, методы получения, химические свойства, значение.
7. Карбоновые кислоты с дополнительными функциональными группами: оксикислоты, альдегидо- и кетокислоты, особенности химических свойств, их химическая роль.
8. Функциональные производные карбоновых кислот, их получение и применение.
9. Сложные эфиры. Методы получения и свойства.

Вопросы для контрольной работы №5

1. Особенности атома азота в строении органических веществ и его влияние на свойства веществ.
2. Классификация азотсодержащих органических соединений.
3. Нитросоединения. Строение, свойства и представители.
4. Амины. Классификация. Свойства, методы получения.
5. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов, его свойства.

6. Нитраты и нитриты, их биологическая роль.
7. Аминокислоты. Классификация, строение и свойства.

Вопросы для контрольной работы №6

1. Углеводы, общая классификация, особенности строения.
2. Особенности структуры молекул моносахаридов. Изомерия моносахаридов.
3. Химические свойства моносахаридов (в открытой и циклической формах).
4. Дисахариды, образование, особенности структуры молекул (восстанавливающие и не восстанавливающие).
5. Полисахариды растений - крахмал – строение, биологическая роль.
6. Полисахариды растений – целлюлоза (клетчатка) – строение, биологическая роль.
7. Полисахариды организма животных (гликоген, гетерополисахариды), их структура и биологическая роль.

Вопросы для контрольной работы №7

1. Аминокислоты как структурные элементы белков. Химические свойства.
1. (реакции по карбоксильной и аминогруппе, специфические реакции).
2. Классификация белков. Характеристика основных групп протеинов и
3. протеидов.
4. Структурная организация белковых молекул.
5. Классификация белков по биологическим функциям.
6. Особенности белков-ферментов, их роль в организмах.
7. Механизм образования пептидной связи в белках.

Вопросы для контрольной работы №8

1. Жиры как представители липидов, их биологическое значение.
2. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав жиров, их особенности.
3. Жиры животного и растительного происхождения. Их отличия по химическому составу и свойствам.
4. Нуклеиновые кислоты, общая схема строения. Нуклеотиды и нуклеозиды.
5. Структурное строение ДНК.
6. Биологическая роль ДНК и РНК.
7. Виды РНК, их биологические функции.

Семинары

Возможные темы сообщений для семинара

«Теория строения органических соединений»

1. Развитие истории представления об органических веществах. Теория А.М.Бутлерова.
2. Основные понятия теории строения органических веществ — химическая связь, химическое строение, структурное строение веществ.
3. Виды связей в органических соединениях. Ковалентная, ионная, водородная связи.
4. Особенности строения ковалентной связи. Полярная и неполярная ковалентная связь. Механизм образования ковалентной связи.
5. Сигма и пи связи. Предельные и непредельные вещества, их особенности.
6. Электронные представления в органической химии.
7. Особенности строения и свойств органических веществ, их отличия от неорганических.
8. Углерод как основа органических веществ.

Возможные темы сообщений для семинара
«Номенклатура ИЮПАК органических соединений»

1. Виды номенклатур, применяющиеся в органической химии.
2. Тривиальная номенклатура, особенности, примеры названий веществ.
3. Рациональная номенклатура, особенности, примеры названий веществ.
4. Номенклатура ИЮПАК, особенности, примеры.
5. Механизм действий при составлении названия веществ по номенклатуре ИЮПАК.
6. Понятие «функциональные группы» в номенклатуре ИЮПАК.
7. Особенности дачи названий отдельным классам веществ в номенклатуре ИЮПАК.

Возможные темы сообщений для семинара
«Строение, свойства и методы получения предельных и непредельных алифатических углеводородов»

1. Алканы как первичный класс органических веществ. Их физико-химические свойства, методы получения, значение для человека.
2. Реакционная способность алканов. Порядок протекания реакций замещения в алканах.
3. Непредельные углеводороды –алкены. Их физико-химические свойства, методы получения, значение для человека.
4. Непредельные углеводороды –алкадиены. Их физико-химические свойства, методы получения, значение для человека.
5. Непредельные углеводороды –алкины. Их физико-химические свойства, методы получения, значение для человека.
6. Порядок протекания реакций непредельных углеводородов. Правило Марковникова и правило Зайцева, их применение на практике.

Возможные темы сообщений для семинара
«Строение, свойства и методы получения ароматических углеводородов. Правила замещения в бензольном цикле»

1. Бензол как представитель ароматических углеводородов. Особенности строения цикла. Система сопряжения связей в бензольном цикле.
2. Гомологи бензола. Толуол как представитель аренов. Влияние алкильных радикалов на реакционную способность цикла.
3. Порядок протекания реакций замещения в бензольном цикле. Использование катализаторов для реакций замещения.
4. Электродонорные и электроакцепторные заместители в бензольном кольце. Правила ориентации в цикле.
5. Нафталин как представитель многоядерных аренов.

Возможные темы сообщений для семинара
«Строение, свойства и методы получения гидроксильных и карбоксильных соединений»

1. Особенности строения кислорода. Электроотрицательность элементов.
2. Классификация кислородсодержащих органических веществ.
3. Полярность кислородсодержащих органических веществ.
4. Фенолы: свойства, применение фенолов и их производных.
5. Простые эфиры. Методы получения и свойства.
6. Первичные, вторичные и третичные спирты. Их отличия.
7. Многоатомные спирты: классификация, методы получения, химические свойства.

Возможные темы сообщений для семинара
*«Строение, свойства и методы получения карбоновых кислот
и их производных»*

1. Карбоновые кислоты как наиболее обширный класс кислородсодержащих органических веществ. Общая характеристика.
2. Одноосновные карбоновые кислоты. Строение, функции, физико-химические свойства.
3. Ди- и трикарбоновые кислоты. Строение, функции, физико-химические свойства. Биологическое значение.
4. Галогенкарбоновые кислоты, их строение и значения для химического синтеза.
5. Оксикислоты, их строение и биологическая роль.
6. Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Их значение в природе.

Возможные темы сообщений для семинара
*«Азотсодержащие органические соединения.
Строение, свойства и методы получения»*

1. Особенности атома азота в строении органических веществ и его влияние на свойства веществ.
2. Классификация азотсодержащих органических соединений.
3. Нитросоединения. Строение, свойства и представители.
4. Амины. Классификация. Свойства, методы получения.
5. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов, его свойства.
6. Нитраты и нитриты, их биологическая роль.
7. Аминокислоты.

Возможные темы сообщений для семинара
«Строение и изомерия углеводов»

1. Углеводы, общая классификация. Особенности структуры молекул моносахаридов.
2. Химические свойства моносахаридов (в открытой и циклической формах).
3. Дисахариды, образование, особенности структуры молекул (восстанавливающие и невосстанавливающие).
4. Полисахариды растений – крахмал– строение, биологическая роль.
5. Полисахариды растений – целлюлоза (клетчатка) – строение, биологическая роль
6. Полисахариды организма животных (гликоген, гетерополисахариды), их структура и биологическая роль.
7. Моносахариды, входящие в состав пчелиного мёда.
8. Особенности углеводного обмена у животных.

Возможные темы сообщений для семинара
«Строение белков. Механизм образования пептидной связи»

1. Аминокислоты как структурные элементы белков. Химические свойства(реакции по карбоксильной и аминогруппе, специфические реакции).
2. Классификация белков. Характеристика основных групп протеинов и протейдов.
3. Структурная организация белковых молекул.
4. Классификация белков по биологическим функциям.
5. Особенности белков-ферментов, их роль в организмах.
6. Механизм образования пептидной связи в белках.

Возможные темы сообщений для семинара
«Жиры как представители липидов. Строение, биологические функции»

1. Реакция этерификации. Механизм её протекания.
2. Жирные кислоты, входящие в состав жиров, их строение и свойства.
3. Мыла – соли жирных кислот. Механизм образования.

4. Значение жиров для обмена веществ у человека. Классификация жиров.
5. Растительные жиры – масла. Свойства, отличие от животных жиров.
6. Незаменимые жирные кислоты и их роль в метаболизме человека.

Вопросы к экзамену

1. Особенности химического строения органических веществ. Углерод как основа органических соединений.
2. Виды связей в молекулах органических веществ. Типы, особенности, механизм образования.
3. Типы реакций в органической химии: классификация реакций по характеру взаимодействующих частиц и по характеру превращений веществ.
4. Номенклатура органических соединений. Тривиальная, рациональная, номенклатура ИЮПАК.
5. Изомерия органических веществ. Виды структурной изомерии.
Изомерия органических веществ. Цис-, транс-изомерия, оптическая изомерия.
6. Алканы: общая характеристика, представители, физические и химические свойства, методы получения.
7. Алкены: общая характеристика, представители, физические и химические свойства, методы получения.
8. Алкины: общая характеристика, представители, физические и химические свойства, методы получения.
9. Понятие об ароматичности органических соединений. Бензол: строение, физические и химические свойства, методы получения.
10. Гомологи бензола: строение, физические и химические свойства, методы получения.
11. Правила ориентации в бензольном кольце. Виды заместителей, особенности протекания реакций замещения в цикле.
12. Одноатомные спирты: общая характеристика, представители, физические и химические свойства, методы получения.
13. Многоатомные спирты – этиленгликоль и глицерин. Физические и химические свойства, методы получения.
14. Фенолы (одно- и многоатомные): общая характеристика, представители, физические и химические свойства, методы получения.
15. Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Общая характеристика, представители, физические и химические свойства, методы получения.
16. Одноосновные предельные карбоновые кислоты: общая характеристика, представители, физические и химические свойства, методы получения.
17. Двухосновные карбоновые кислоты. Особенности химических свойств.
18. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, ангидриды, галогенангидриды, амиды. Химические свойства и методы получения.
19. Жиры. Строение, физические и химические свойства.
20. Углеводы: нахождение в природе, биологическая роль, классификации по различным признакам.
21. Моносахариды: особенности структуры молекул, номенклатура, изомерия, химические свойства.
22. Дисахариды и полисахариды. Особенности структуры молекул, химические свойства. Виды связей в ди- и полисахаридах.
23. Азотсодержащие соединения: амины – классификация, химические свойства, методы получения.
24. Аминокислоты. Строение, химические свойства, классификация, биологическое значение. Особенности строения белковых молекул.
25. Строение нуклеиновых кислот, их биологическое значение.

26. Высокомолекулярные соединения. Строение, способы образования полимеров, представители природных и синтетических полимеров.

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра биологии и биологической химии

Экзаменационный билет № 1

Модуль «Органическая химия»

Для направления 44.03.05–Педагогическое образование
(профиль Биология и химия)

1. Представление о белках как важнейшем классе органических веществ и структурно-функциональном компоненте организма человека.
2. Классификация и номенклатура органических соединений.
3. Осуществите цепь превращений: метан – толуол.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ББХ _____ Н. Н. Максимюк

Приложение В
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Модуля «Органическая химия»

Направление – 44.03.05–Педагогическое образование (профиль Биология и химия)

Формы обучения – дневная

Курс 3 Семестр 5, 6

Часов: всего – 324, лекций – 48, практ. зан.– 48, лаб. раб. 48, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – 180, экзамен, зачет

Обеспечивающая кафедра Биологии и биологической химии

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Артеменко И. И. Органическая химия: Учеб.пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. - М.: Высшая школа, 2005. – 604 с.	28	
2. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: Учебник. - 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2005. – 542с.	60	
Учебно-методические издания		
1. Рабочая программа учебного модуля. Соловьев В. В., 2017		
2. Антонов Г. А. Классификация и номенклатура соединений в органической и биологической химии: Учебное пособие; НовГУ.- В. Новгород, 2004.- Ч. 1, Ч. 2.	5	
3. Задачи по органической химии с решениями: Учеб.пособие для вузов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – 263 с.	1	
4. Практикум по общей и биоорганической химии : Учеб. пособие /Под ред.В.А.Попкова. - М.: Академия, 2005. – 234 с.	15	

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Естественнонаучный образовательный портал	http://www.en.edu.ru/	
Сайт «Биология и медицина»	http://www.medbiol.ru/	
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/	
Интернет-тренажёры в сфере образования	http://www.i-exam.ru/	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Резников В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии : учеб.-метод. пособие для вузов / В. А. Резников. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 285 с.	13	
2. Сборник задач по органической химии: учеб.пособие для вузов /В. Я. Денисов [и др.]. - СПб.: Лань, 2014. - 537 с.	21	
3. Грандберг И. И. Органическая химия: учеб.для вузов/И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. – 8-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2013, 2009, 2002, 607 с.	51	

Действительно для учебного года: 2016-2017, 2017-2018

Зав. кафедрой _____ Н. Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО

Зав. отделом НБ НовГУ _____ Е. П. Настуняк

Приложение Б

Технологическая карта
учебного модуля «Органическая химия».
семестр 5,6,ЗЕТ_9, вид аттестации – экзамен, акад. часов 324, баллов рейтинга 450

№ и наименование раздела учебного модуля	№недели сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеv. (в соотv. с паспортом ФОС)	Максим.кол- во баллов рейтинга
		Контактная работа (аудиторные занятия)						
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС	СРС		
<u>УЭМ 1. Классификация и номенклатура органических соединений. Теория строения органических соединений</u>	5 сем. 1-3нед.	6	8	-	9	60		100
1.1 Классификация органических соединений		3	2	-	4	20	Семинар	40
1.2 Номенклатура ИЮПАК органических соединений		3	6	-	5	40	Семинар,КР	60
<u>УЭМ 2. Основные классы органических соединений, их физико-химические свойства, методы получения</u>	5 сем. 4-18нед	24	24	32	9	60		200
2.1 Строение, свойства и методы получения углеводов		6	8	8	3	15	Семинар*2, КР	50
2.2 Строение, свойства и методы получения гидроксильных и карбонильных соединений		6	6	12	2	15	Семинар, КР	50
2.3 Строение, свойства и методы получения карбоновых кислот и их производных		6	6	6	2	15	Семинар, КР	50
2.4 Азотсодержащие органические соединения. Строение, свойства и методы получения		6	4	6	2	15	Семинар, КР	50
<u>УЭМ 3. Биологически важные органические вещества: белки, углеводы, нуклеиновые кислоты</u>	6 сем. 1-12 нед.	18	16	16	9	60		200
3.1 Строение и изомерия углеводов		6	4	4	3	15	Семинар, КР	50
3.2 Строение белков. Механизм образования пептидной связи		6	4	-	2	15	Семинар, КР	50

3.3 Жиры как представители липидов. Строение, биологические функции. Нуклеиновые кислоты. Особенности структурного строения		6	4	-	2	15	Семинар, КР	50
3.4 Методы разделения и очистки органических веществ		-	4	12	3	15	ЛР	50
Экзамен								50
Итого		48	48	48	27	180		450

В соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «удовлетворительно» – 226-315;
- оценка «хорошо» – 316-405;
- оценка «отлично» – 406-450.

Приложение Г
Лист внесения изменений

Таблица 1

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры № 9 от 27.04.2018 г	27.04.2018 г	Пчёлкина Е.А.	

Содержание изменений:

1. Пункт 7 **Материально-техническое обеспечение учебного модуля** изложить в следующей редакции:

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска) помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)
2	Программное обеспечение	Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 19.12.2018 Подписка Microsoft Office 365 свободно распространяемое для вузов Adobe Acrobat свободно распространяемое Teams свободно распространяемое Skype свободно распространяемое Zoom свободно распространяемое
4.	Наличие оборудованной лаборатории	Химическая посуда, набор химических реактивов, чашки Петри, микроскопы, рефрактометр, набор ареометров, рН-метр, шкаф сушильный, термостаты, фотоэлектроколориметр, титровальный стол, вытяжной шкаф, термометры, весы аналитические, дистиллятор.

2. Таблицу 2 Приложения В изложить в следующей редакции:

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Электронная база данных «Polpred.com Обзор СМИ» https://www.polpred.com	Открытый доступ. Договор № 06/ЕП(У)17	31.12.2017

	от 10.03.2017	
	Договор № 0218-в/041ЕП(У)18 от 06.03.2018	31.01.2019
Электронная библиотечная система ООО ИВИС. Тематическая база «Вестники МГУ» https://dlib.eastview.com/browse/udb/1	Договор № 286-П/158/0 от 25.12.2017	31.12.2018
Электронная библиотечная система ООО АЙБУКС https://ibooks.ru/	Договор № 23-10/16К/051ЕП(У)17 от 06.03.2017	31.12.2018
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prlib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

Лист внесения изменений

Таблица 2

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры № 10 от 19.06.2019 г	19.06.2019 г	Пчёлкина Е.А.	

Содержание изменений:

1. Актуализировать программное обеспечение п.7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля:

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор № 243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
Антиплагиат. Вуз.*	Договор № PKT-057/19	23.05.2019
Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Microsoft Windows 10 for Educational Use	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	30.04.2015
Kaspersky Endpoint Security Standard*	Лицензия № 1C1C-180910-103950-813-1463	10.09.2018
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-

2. Актуализировать информационное обеспечение Приложения В

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор № 3756/53/ЕП (У) 18 от 11.01.2019	11.01.2019-10.01.2020
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Электронная библиотека «Grebennikov» https://grebennikon.ru/	№ 86/ИА/17/157/0 от 25.12.2017	31.12.2018

Электронная база данных «Polpred.com Обзор СМИ» https://www.polpred.com	Договор № 0218-в/041ЕП(У)18 от 06.03.2018	31.01.2019
Электронная библиотечная система ООО ИВИС. Тематическая база «Вестники МГУ» https://dlib.eastview.com/browse/udb/1	Договор № 286-П/158/0 от 25.12.2017	31.12.2018
Электронная библиотечная система ООО АЙБУКС https://ibooks.ru/	Договор №23-10/16К/051ЕП(У)17 от 06.03.2017	31.12.2018
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

Лист внесения изменений

Таблица 3

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры №_12 от 25.06.2020 г	25.06.2020 г	Пчёлина Е.А.	

Содержание изменений:

1. Актуализировать программное обеспечение п.7 Материально- техническое обеспечение учебного модуля:

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
ЦОС Skyes University	Договор №215/ю, тестовый бесплатный доступ с 28.08.2019 по 18.11.2019	18.11.2019 25.09.2020
Антиплагиат. Вуз.	Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ	10.02.2020
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

2. Актуализировать информационное обеспечение Приложения В

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор № 71/ЕП (У) 19 от 25.12. 2019	01.01.2020-31.12.2020
	Договор № 4431/05/ЕП(У)21 от 17.03.2021	31.12.2021
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

Лист внесения изменений

Таблица 4

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	ФИО лица, внесшего изменения	Подпись
1	Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2021 г	30.08.2021 г	Пчёлина Е.А.	

Содержание изменений:

1. Актуализировать программное обеспечение п.7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля:

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Zbrush Academic Volume License	Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD	Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера	Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз.	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

2. Актуализировать информационное обеспечение Приложения В

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotekh/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта	регистрация	2022

Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	(территория вуза)	
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-