

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент В.Ю. Бажин

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Л.В. Григорьева

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки «15.03.02 Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 728 от 09 августа 2021г;

- на основании учебного плана бакалавриата по *направлению подготовки* 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Оборудование нефтегазопереработки».

Составитель _____ к.х.н., доцент Л.В. Григорьева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и физической химии от 31.08.2021 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. О.В. Черемисина

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

_____ к.т.н. А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Органическая химия» - является комплексной общетехнической дисциплиной, включающей основы для последующего логического перехода к изучению цикла профессиональных по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Оборудование нефтегазопереработки».

Цель изучения дисциплины «Органическая химия» - формирование у студентов базовых знаний в области органической химии, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с предметом, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления, ознакомление с методологией научных исследований, формирование способности к самоорганизации и самообразованию.

Основными задачами дисциплины «Органическая химия» являются получение общих представлений о содержании и методах химической науки, ее месте в современной системе естествознания и практической значимости для современного общества, о единой системе естественно-научных знаний, основах современного естествознания и естественно-научной картине мира, о практической значимости теоретических разработок в области химических наук, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса, о ведущей роли органической химии как науки о живом веществе, составляющем основу материального мира, о современной теории строения материи, об основных закономерностях протекания органических химических реакций, приобретение студентами общехимических знаний и навыков по описанию и характеристике химических процессов и явлений, готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Органическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Оборудование нефтегазопереработки», и изучается в 4 семестре.

Особенностью дисциплины является формирование современного научного подхода к технологической деятельности в единстве с природоохранной и экологической.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
Способен обеспечивать работу технологических машин и оборудования на производствах нефтегазопереработки	ПКС-1	ПКС-1.2 Умеет планировать и проводить мероприятия по обеспечению герметичности и прочности оборудования нефтегазопереработки

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	21	21
Подготовка к практическим занятиям	17	17
Работа в библиотеке	4	4
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	36	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Строение органических соединений и методы его установления»	10	6	-	-	4
Раздел 2 «Классификация органических соединений, реагентов, типы реакций, фундаментальные основы предмета»	17	7	5	-	5
Раздел 3 «Свойства насыщенных углеводородов»	15	7	4	-	4
Раздел 4 «Свойства ненасыщенных углеводородов»	15	7	4	-	4
Раздел 5 «Кислородсодержащие соединения и соединения со смешанными функциями»	15	7	4	-	4
ИТОГО:	72	34	17		21
Подготовка к экзамену	36				
Итого:	108				

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
			4 семестр
1	Строение органических соединений и методы его установления	Строение органических соединений и методы его установления. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронные представления в органической химии, природа химической связи. Вывод атомных и молекулярных формул органических веществ. Методы, применяемые для выяснения строения органических веществ.	6
2	Классификация органических соединений, реагентов, типы реакций, фундаментальные основы предмета.	Классы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Изомерия Виды. Стереоизомерия и оптическая активность: хиральность, способы изображения энантиомеров, значение и применение оптически активных веществ. Факторы, влияющие на доступность электронов в отдельных атомах: индуктивный эффект, мезомерный эффект, стерические эффекты. Классификация реагентов и типы реакций. Электрофилы, нуклеофилы. Карбанионы: образование, конфигурация, таутомерия. Карбониевые ионы: устойчивость,	7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
			4 семестр
		перегруппировки без изменения углеродного скелета и с изменением углеродного скелета. Радикалы: долгоживущие, короткоживущие, стереохимия. Типы реакций: замещения, присоединения, элиминирования, перегруппировка.	
3	Свойства насыщенных углеводородов	Номенклатура алканов. Строение, физические и химические свойства, механизм радикального замещения в алканах. Циклоалканы.	7
4	Свойства ненасыщенных углеводородов	Номенклатура, строение. Физические и химические свойства алкенов, алкинов, алкадиенов. Ароматичность. Свойства бензола и его производных. Полициклические ароматические соединения: нафталин, антрацен, фенантрен	7
6	Кислородсодержащие соединения и соединения со смешанными функциями	Спирты, фенолы, эфиры, альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. Оксикислоты и фенолоксикислоты. Оксокислоты, альдегидокислоты, кетонокислоты.	7
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2.	Фундаментальные основы органической химии	5
2	Раздел 3.	Свойства насыщенных углеводородов	4
3	Раздел 4.	Свойства ненасыщенных углеводородов	4
4	Раздел 5.	Кислородсодержащие соединения	4
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации. Текущая консультация является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Строение органических соединений и методы его установления

1. Кто создал теорию строения органических соединений
2. Кто автор теории типов
3. Кто автор теории радикалов
4. Сущность теории типов
5. Сущность теории радикалов

Раздел 2. Классификация органических соединений, реагентов, типы реакций, фундаментальные основы предмета

1. Понятие радикала
2. Понятие карбкатиона
3. Понятие карбаниона
4. Метан к какому классу относится
5. К какому классу относится этилацетат

Раздел 3. Свойства насыщенных углеводородов

1. Понятие крекинга
2. Понятие риформинга
3. Понятие пиролиза
4. Понятие коксования
5. Понятие гидроочистки

Раздел 4. *Свойства ненасыщенных углеводородов*

1. Понятие реакции диенового синтеза
2. Понятие реакции металлирования
3. Понятие реакции гидратации
4. Понятие реакции полимеризации
5. Понятие реакции присоединения

Раздел 5. *Кислородсодержащие соединения и соединения со смешанными функциями*

1. Привести примеры оксикислот
2. Понятие реакции альдолизации
3. Привести примеры спиртов
4. Понятие реакции кротоновой конденсации
5. Понятие электрофильного замещения в бензоле

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену по дисциплине «Органическая химия»:

1. Классификация органических соединений
2. Пентан, пентен, пентин к какому классу соединений относятся
3. 3,4-гесадиол к какому классу соединений принадлежит
4. Пиррол, тиофен, фуран к какому классу соединений относятся
5. Глюкоза является представителем какого класса соединений
6. Антрацен, фенантрен представители какого класса соединений
7. Привести реакцию галогенирования 2-метилгексана
8. Окислить всеми видами окисления 2-пентен
9. Провести гидратацию 3-бутина
10. Пронитровать толуол
11. Провести реакцию окисления бензола
12. Получить ацеталь при взаимодействии этанола и пропаналя
13. Написать реакцию образования алкоголята при взаимодействии пропанола и натрия
14. Какие соединения образуются при окислении 2-метил-2-бутанола
15. Провести реакцию между пропанолом и пропановой кислотой
16. При взаимодействии брома с олеиновой кислотой что образуется
17. Описать механизм хлорирования бутана
18. Привести механизм бромирования этена
19. Рассмотреть механизм сульфирования бензола
20. Взаимодействие водорода с пентеном к какому типу реакции относится
21. Гидратация бутина к какому типу реакции относится
22. Как протекает галогенирование циклопропана
23. Как протекает бромирование циклопентана
24. Гидрогалогенирование циклопентана что дает
25. Написать реакцию окисления циклогексана
26. Напишите самый напряженный циклоалкан
27. Написать реакцию нитрования бутана
28. Оптические изомеры глюкозы
29. Привести виды закрытых сопряженных систем
30. Привести примеры открытых сопряженных систем
31. Какие витамины являются водорастворимыми

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Назвать условия протекания реакции бромирования гептана	1 получение радикала 2 получение карбкатиона 3 получение карбаниона 4 получение иллада
2	При каких условиях идет гидратация ацетилена	1 соли ртути 2 соли меди 3 соли натрия 4 соли бария
3	Получить эпексид можно из	1 этилена 2 этилацетата 3 азометана 4 аммиака

4	До каких продуктов идет окисление гексена в мягких условиях	1 до спиртов 2 до кислот 3 до альдегидов 4 до эфиров
5	До каких продуктов идет окисление гексена в жестких условиях	1 до кислот 2 до альдегидов 3 до спиртов 4 до эфиров
6	Правило Марковникова выполнимо для	1 алкенов 2 аренов 3 нафталина 4 циклобутана
7	Реакция этерификации это взаимодействие кислоты со	1 спиртом 2 водой 3 кислотой 4 альдегидом
8	Из чего получить пропанол	1 пропена 2 бутена 3 пентина 4 формалина
9	Дикарбоновая кислота	1 щавелевая 2 уксусная 3 азотная 4 лимонная
10	Какой из циклопарафинов самый неустойчивый	1 первый 2 второй 3 третий 4 четвертый
11	Какими свойствами обладает циклогексан	1 присоединения 2 замещения 3 ароматизации 4 циклизации
12	Циклобутан это	1 ароматика 2 алифатика 3 эфир 4 кислота
13	Хризен это	1 ароматика 2 алифатика 3 эфир 4 кислота
14	Ароматическое соединение	1 антрацен 2 этилен 3 циклогексан 4 этаналь
15	Полимеризации подвергается	1 бутен 2 пропан 3 циклогексан 4 глюкоза
16	Энантиомеры это изомеры	1 оптические 2 структурные 3 межклассовые 4 геометрические

17	Индуктивный эффект наблюдается по	1 пи связям 2 сигма связям 3 сопряженным связям 4 ароматическим
18	Примеры сополимеров	1 полиэтилен 2 полипропилен 3 поливинилхлорид 4 бутадиен-стирольный каучук
19	Теория напряжения Байера характерна для	1 алканов 2 алкенов 3 циклоалканов 4 аренов
20	Роль катализатора в процессе гидрирования алканов уменьшение	1 энергии активации 2 температуры 3 давления 4 количество сырья

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	При озонолизе олефинов образуются	1 альдегиды 2 спирты 3 эфиры 4 перекиси
2	При гидратации гомологов ацетилена образуется	1 кетоны 2 альдегиды 3 кислоты 4 эфиры
3	Как влияют электронодонорные заместители на электронную плотность бензольного кольца	1 повышают 2 понижают 3 никак 4 нарушают
4	Получить алканы можно из	1 угля 2 нефти 3 эфира 4 азометана
5	Качественные реакции на ненасыщенность	1 обесцвечивание марганцовки 2 обесцвечивание фенолфталеина 3 обесцвечивание лакмуса 4 окрашивание брома
6	Метод Фриделя - Крафтса используется в	1 ароматике 2 алифатике 3 биохимии 4 углеводах
7	Синтезом Кольбе получают	1 алканы 2 алкены 3 алкины 4 арены

8	Реакция Коновалова это взаимодействие с азотной кислотой	1 аренов 2 алкеной 3 алкинов 4 алканов
9	Реакция Кучерова это взаимодействие алкинов с	1 водой 2 кислотой 3 щелочью 4 эфиром
10	Изомеры возможны для	1 метана 2 этена 3 этина 4 бутина
11	Взаимное влияние атомов в молекуле	1 индукционное 2 торсионное 3 гравитационное 4 ротационное
12	Понятие электронных эффектов	1 перераспределение электронной плотности 2 распределение суммарного заряда 3 электростатическое постоянство 4 мощность силового поля
13	Сопряженные системы	1 единство общего поля 2 чередование двойных и одинарных связей 3 чередование одинарных и тройных связей 4 системы с равноудалением
14	Теория типов предшествовала теории	1 радикалов 2 современной теории строения 3 атомов 4 корпускул
15	Радикал частица	1 электронейтральная 2 отрицательно заряженная 3 положительно заряженная 4 комплексная
16	Номенклатурное название хлороформа	1 хлористый бутил 2 бромистый бутил 3 трихлорметан 4 дихлорметан
17	Оптическая изомерия характерна для	1 глюкозы 2 уксусной кислоты 3 метанола 4 метана
18	Расположить функции по возрастанию	1 гидроски, оксо, кислотная группы 2 оксо, гидроксид, кислотная группа 3 кислотная, оксид, оксо группы 4 оксид, гидроксид, оксо грппы
19	Назвать заместители по возрастанию	1 метил, этил, изобутил 2 этил, метил, изобутил 3 изобутил, метил, этил 4 изобутил, этил, метил
20	Галогенирование алканов идет по механизму	1 радикального замещения 2 электрофильного присоединения 3 нуклеофильного присоединения 4 нуклеофильного замещения

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Галогенирование алкенов идет по механизму	1 радикального замещения 2 электрофильного присоединения 3 нуклеофильного присоединения 4 нуклеофильного замещения
2	Галогенирование алкинов идет по механизму	1 радикального замещения 2 электрофильного присоединения 3 нуклеофильного присоединения 4 нуклеофильного замещения
3	Правило Марковникова выполнимо для	1 алканов 2) алкенов 3 циклопарафинов 4 аренов
4	Реакция Кучерова выполнима для	1 алканов 2 алкинов 3 циклопарафинов 4 аренов
5	Самая короткая длина связи в	1 алканах 2 алкенах 3 алкинах 4 кислотах
6	Гидратация пропена идет в присутствии	1 серной кислоты 2 фосфорной кислоты 3 вольфрамовой кислоты 4 азотной кислоты
7	Нитрование пропана идет в присутствии	1 серной кислоты 2 вольфрамовой 3 уксусной кислоты 4) муравьиной кислоты
8	Гидратация пропина идет в присутствии	1 серной кислоты 2 вольфрамовой 3 уксусной кислоты 4 муравьиной кислоты
9	Основные свойства бензола	1 электрофильное замещение 2 прямое рафинирование 3 первичное галогенирование 4 полное депонирование
10	Что из перечисленного относится к ароматике	1 нафталин 2 хлороформ 3 метионин 4 хлороформ
11	Система сопряжения - это	1 чередование двойных и одинарных связей 2 чередование ароматичности 3 чередование сигма связей 4 чередование полярности
12	Какие электронодоноры вам известны	1 метокси-радикал 2 натрий катион 3 водород анион 4 водород молекула
13	В реакцию алкилирования вступают	1 бензолы 2 эфиры 3 щелочи 4 кислоты

14	Этилен это	1 алкен 2 алкан 3 арен 4 кислота
15	Этанол это	1 спирт 2 углеводов 3 углеодород 4 радикал
16	Полиэтилен это ВМС	1 полимеризационный 2 поликонденсационный 3 сополимеризационный 4 прямой
17	Поливинилхлорид получают из	1 винила 2 хлорида 3 винилхлорида 4 воды
18	Новолак образуется при	1 кислотном катализе 2 щелочном катализе 3 нейтральном катализе 4 в отсутствии катализатора
19	Сформулировал теорию строения органических соединений	1 Бутлеров 2 Марковников 3 Зинин 4 Лебедев
20	Длина сигма связи в алканах	1 0,154 2 0,123 3 0,990 4 0,120
21	Сформулировал правило гидрогалогенирования алкенов	1 Марковников 2 Бутлеров 3 Зинин 4 Лебедев
22	Для получения полуацеталя нужно следующее количество молекул спирта	1 одна 2 две 3 три 4 четыре
23	Для получения полного ацеталя нужно следующее количество молекул спирта	1 одна 2 две 3 три 4 четыре

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации экзамен

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки. Учебное пособие. СПб.: «Лань». 2020. 608 с. <https://e.lanbook.com/book/38835>

2. Юровская М.А. Основы органической химии. Учебное пособие: 2-е изд. /М.А. Юровская, А.В. Куркин М.: «Бином. Лаборатория знаний». 2019. – 236 с. <http://znanium.com/catalog/product/347645>

3. Петров А.А. Органическая химия. Учебник для вузов. 5 издание, переработанное и дополненное / А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко. Под ред. М.Д. Стадничука СПб.: «Иван Федоров», 2019. 624 с.

http://www.studmed.ru/petrov-aa-balyan-xv-troschenko-at-organicheskaya-himiya-uchebnik-dlya-vuzov_0c767edf599.html

4. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – ООО «ГЕОИНФОРММАРК» <http://www.geoinform.ru/>.

5. Информационно-аналитический центр «Минерал» <http://www.mineral.ru/>

6. Жиряков В.Г. Органическая химия. Учебное пособие. СПб. : «Химия». 1988. 157 с. <https://e.lanbook.com/book/92734>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Стародубцев Д.С. Органической химии. Учебное пособие. М.: «Высшая школа». 2001. – 136 с. <http://znanium.com/catalog/product/347645>

2. Березин Б.Д. Курс современной органической химии. Учебное пособие / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. М.: «Высшая школа». 2011. 194 с. <https://e.lanbook.com/book/45523>

3. Сайкс Д.С. Механизмы реакций в органической химии. Учебное пособие. СПб. : «Химия». 1998. 237 с. <https://e.lanbook.com/book/81734>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Органическая химия. Методические указания к практическим занятиям для студентов бакалавриата / Л.В. Григорьева, А.Т. Федоров, СПб: Горный университет, 2021. – 26с.

2. Органическая химия. Методические указания для самостоятельной работы студентов бакалавриата / Л.В. Григорьева. СПб: Горный университет, 2021. – 13с.

3. Органическая химия. Физико-химический анализ нефти. Методические указания к лабораторным работам для студентов бакалавриата. / Л.В. Григорьева. СПб: Горный университет, 2020. – 40с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Материалы открытого доступа портала: syl.ru

2. Материалы открытого доступа портала: meteoinfo.ru

3. Материалы открытого доступа портала: spravochnick.ru/

4. Материалы открытого доступа портала: protrud.com

5. Материалы открытого доступа портала: helpiks.org

6. Материалы открытого доступа портала: gosthelp.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт.,

стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно

распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.