

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Природная и техносферная безопасность»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.5 «Органическая химия»

направления подготовки

20.03.01 "Техносферная безопасность"

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

академических часов – 144,

в том числе:

лекции – 32

коллоквиумы – 4

практические занятия – 18

лабораторные занятия – 18

самостоятельная работа – 72

экзамен – 4 семестр

зачет – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа дисциплины «Органическая химия» составлена с учетом требований **профессиональных стандартов**, в том числе:

- Специалист по противопожарной профилактике, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.10.2014 г. №814н;
- Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.03.2015 г. №203н.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» являются:

- углубление знаний обучающихся в области структуры, способов получения, химических и физических свойств, областей применения и органических веществ, безопасного обращения с ними;
- овладение элементарными практическими навыками получения, очистки и идентификации органических соединений, изучение их химических свойств.

Для достижения указанных целей изучение дисциплины преследует решение следующих основных задач:

- углубить знания в области теоретической органической химии, в первую очередь электронного и пространственного строения, физико-химических свойств углеводородов, а также кислород- и азотсодержащих соединений, установить связи строения соединения с его свойствами;
- изучить строение, свойства способы получения и применение углеводородов, кислородсодержащих соединений (простых эфиров, спиртов, фенолов, кетонов, альдегидов, карбоновых кислот), азотсодержащих веществ (нитросоединений, азо- и диазосоединений, нитрилов, амидов), а также полифункциональных и гетероциклических соединений;
- освоить методы тонкого органического синтеза, способов идентификации и очистки органических веществ.

Цели и задачи дисциплины достигаются в ходе проведения лекционных, семинарских, лабораторных и самостоятельных занятий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение курса органической химии основывается на знаниях, полученных студентами по общей и неорганической химии, биологии, физике как минимум в пределах знаний школьной программы.

Лабораторные и практические занятия проводятся в процессе изучения лекционного материала и имеют как самостоятельное значение, так и служат для закрепления теоретических основ органической химии.

Дисциплина *Б.1.2.5 «Органическая химия»* включена в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла (*Б.1.2*). Изучается в 4 семестре после освоения математики, физики, общей и неорганической химии, экологии. Одновременно с органической химией студенты изучают промышленную экологию, биохимию.

Знания, полученные при изучении органической химии, будут использованы при изучении физико-химических процессов в техносфере, основ микробиологии и биотехнологии, экологизации технологий и безотходных производств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК 22, ПК 23.

ПК-22 -способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

ПК-23 -способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

а) принципы классификации, номенклатуру, строение органических соединений;

б) основные методы синтеза органических соединений

в) свойства основных классов органических соединений;

г) основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность органических соединений;

Студент должен уметь:

- написать структурную формулу органического соединения и назвать его;

- решать практические задачи по превращению исходных веществ в конечный продукт оптимальным способом;

- выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;

Студент должен владеть:

-экспериментальными методами синтеза,

- проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ.

В соответствии с требованиями профессиональных стандартов освоение дисциплины направлено на формирование следующих трудовых дей-

ствий, необходимых умений и необходимых знаний, достаточных для выполнения трудовых функций:

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
Профстандарт «Специалист по противопожарной профилактике»			
3.1.5. Инструктирование и организация обучения персонала объекта по вопросам пожарной безопасности	Работа в составе комиссий по проверке знаний пожарной безопасности	Обучать работников навыкам оказания первой помощи пострадавшим от опасных факторов пожара	Транспортировка взрывопожароопасных веществ и материалов
3.2.3. Разработка мероприятий по снижению пожарных рисков	Оценка последствий воздействия опасных факторов на работников для различных сценариев его развития, расчет индивидуального пожарного риска	Идентифицировать опасности и разрабатывать рекомендации по уменьшению пожарного риска	Горючие и взрывоопасные характеристики веществ и материалов, используемых на объекте
Профстандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций»			
3.1.1. Контроль обстановки в зоне обслуживания	Контроль параметров содержания газов и аэрозолей в воздухе производственных помещений и в атмосферном воздухе	Оформлять результаты проводимых измерений и исследований в виде отчетов	Основные технологические процессы, характеристики установок
	Прогнозирование экологической и радиационной обстановки		Принципы действия, конструкция и правила технической эксплуатации приборов и оборудования

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Всего час	Часов / из них в интерактивной форме				
					Лек.	Колл	Лаб.	Прак.	СРС
4 семестр									
1	1-3	1	Теоретические основы органической химии	16	6/2		2	2	6

2	4-7	2	Алифатические углеводороды	24	6	2/2	4	2	10
	8,9	3	Ароматические углеводороды (арены)	18	2/2	2/2	2	2	10
3	10,11	4	Функциональные производные углеводородов	22	4		4	4	10
	12	5	Оксосоединения	10	2			2	6
	13,14	6	Карбоновые кислоты и их производные	22	4/2		4	2	12
	15,16	7	Амины алифатического и ароматического рядов	18	4			2	12
	17,18	8	Гетероциклические соединения	14	4		2	2	6
			Итого:	144/14	32/6	4/4	18	18	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Теоретические основы органической химии. Предмет органической химии. Органическая химия как химия соединений углерода. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее современное состояние.	1-3
		2	Электронные представления и природа химической связи. Типы химических связей (ковалентная, ионная и водородная). Свойства ковалентной связи. Донорно-акцепторный способ образования ковалентной связи. Основные валентные состояния атома углерода. Атомные орбитали. Гибридизация атомных орбиталей: sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация атома углерода.	1-3
		2	Классификация органических реакций по их направлению (присоединение, замещение, отщепление, перегруппировка) и по типу разрыва связей. Гомолитическое (радикальное) и гетеролитическое (нуклеофильное и электрофильное) расщепление ковалентной связи. Радикальные и ионные реакции. Понятие о функциональных группах и классах органических веществ.	1-3
2	2	4	Насыщенные углеводороды (алканы). Гомологический ряд парафинов. Структурные формулы и изомерия парафинов. алкилы. Получение алканов из нефти, угля, реакциями восстановления, реакцией Вюрца. Химические свойства. Реакции радикального замещения: галогенирование, сульфирование, нитрование, окисление. Основные представители: метан, этан, изооктан.	1,2,4
		2	Этиленовые углеводороды (алкены). Номенклатура, структурная и геометрическая изомерия. Способы получения: крекинг и дегидрогенизация парафинов, из спиртов, галогенозамещенных парафинов. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения: гало-	1,2,4

			генирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его электронная сущность.	
	2	6	Диеновые углеводороды (алкадиены). Строение, номенклатура и классификация. Сопряженные системы связей. Особенности физического состояния и химических свойств сопряженных систем. Химические свойства, присоединений к сопряженными связями. Полимеризация диеновых углеводородов. Натуральный и синтетический каучуки.	1,2,4
	3	7	Ацетиленовые углеводороды (алкины). Строение, изомерия и номенклатура ацетиленовых углеводородов. Способы получения методом Савича и Фаворского, из галогенозамещенных парафинов. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения: водорода, галогенов, галогеноводородных кислот. Реакция Кучерова. Кислотные свойства ацетилена. Реакции полимеризации, окисления и конденсации (Фаворского, Реппе).	1,2,4
3	2	8	Ароматические углеводороды. Гомологический ряд бензола, строение, номенклатура и изомерия. Понятие «ароматический характер». Современное представление об ароматическом характере бензола. Способы получения бензола и его гомологов: из угля и нефти, из жирных и алициклических углеводородов, реакциями Фиттига и Фриделя-Крафтса. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование. Устойчивость бензольного ядра к реакциям окисления и присоединения. Отдельные представители: бензол, толуол, стирол, полистирол.	1,2,4
4	2	9	Гидроксилпроизводные углеводородов. Предельные одноатомные спирты (алкоголи, алканолы). Способы получения: из галогенопроизводных, алкенов, восстановлением альдегидов и кетонов, синтезами Гриньяра. Физические свойства. Ассоциация. Водородная связь. Химические свойства. Взаимодействие с щелочными металлами, галогеноводородными кислотами, пентахлоридом фосфора, с минеральными и карбоновыми кислотами (этерификация). Метанол, этанол. Фенолы. Способы введения оксигруппы в бензольное ядро. Химические свойства. Кислотность, образование фенолятов. Замещение в ядре фенола: галогенирование, нитрование и сульфирование, алкилирование и ацилирование фенолов.	1,2,6,8
5	2	10	Оксосоединения. Альдегиды и кетоны предельного ряда. Строение, изомерия и номенклатура. Способы получения альдегидов и кетонов: окислением и дегидрированием спиртов, гидролизом дигалогенпроизводных алканов, реакцией Кучерова. Оксосинтез. Химические свойства. Реакции присоединения: бисульфита натрия, синильной кислоты и металлоорганических соединений. Замещение карбонильного кислорода на хлор, остатки аммиака,	6,8

			гидроксиламина. Реакции окисления, восстановления, галогенирование. Качественные реакции на карбонил.	
6	2	11	Карбоновые кислоты и их производные. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты. Строение, классификация, изомерия, номенклатура. Понятие ацила. Получение из нитрилов, металлоорганических соединений, омылением производных кислот, окислением углеводов, спиртов, альдегидов и кетонов. Химические свойства. Реакции образования производных.	6,8
	2	12	Функциональные производные карбоновых кислот. Ангидриды. Способы получения Химические свойства. Гидролиз ангидридов, реакции ацилирования спиртов, аммиака и аминов. Галогенангидриды кислот. Способы получения. Химические свойства. Гидролиз галогенангидридов, реакции ацилирования спиртов, аммиака, аминов. Сложные эфиры. Способы получения. Химические свойства. Реакции омыления и переэтерификации. Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Получение и химические свойства.	1,2,6
7	2	13	Азотсодержащие органические соединения. Нитро- и аминосоединения алифатического ряда. Алифатические нитросоединения. Строение, номенклатура, изомерия, классификация. Получение нитросоединений алкилированием солей азотистой кислоты и реакцией Коновалова. Реакция восстановления. Алифатические амины. Строение, номенклатура, изомерия, классификация. Способы получения: алкилированием аммиака, восстановлением нитрилов, нитросоединений и оксимов. Химические свойства. Основность, солеобразование, алкиламмонийные соли, гидраты окисей аммонийных оснований и их свойства. Отношение аминов к азотистой кислоте.	7,10
	2	14	Амины ароматического ряда. Диазосоединения. Номенклатура и классификация аминов. Получение первичных аминов из нитросоединений и арилированием аммиака. Получение вторичных и третичных аминов, четвертичных аммониевых солей. Химические свойства. Основность ароматических аминов, реакции солеобразования, ацилирования, нитрозирования. Анилин. Диазо- и азосоединения. Реакции с выделением и без выделения азота.	6,8
8	2	15	Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклические соединения. Строение, номенклатура фурана, пиррола, тиофена. Общие способы получения, реакция Юрьева. Химические свойства пятичленных гетероциклических соединений. Ароматические свойства. Реакции нитрования, сульфирования, алкилирования, ацилирования, галогенирования.	1,2,7
	2	16	Шестичленные гетероциклические соединения.	1,2,7

			Пиридин. Изомерия производных пиридина. Химические свойства. Реакции солеобразования, алкилирования, восстановления	
Всего		32		

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
2	2	1	Галогенопроизводные углеводородов. Галогенопроизводные типа $C(sp^3)-X$. Классификация, номенклатура. Способы получения, химические свойства. Важнейшие представители: метилхлорид, хлороформ, тетрахлорметан, дихлорэтан, фреоны. Галогенопроизводные типа $C(sp^2)-X$. Классификация и номенклатура. Способы получения, химические свойства. Важнейшие представители: винилхлорид, тетрахлорэтилен, хлорпрен, хлорбензол, дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ).	1,2,6,8
3	2	2	Многоядерные ароматические соединения. Нафталин. Строение, изомерия производных. Получение, физические свойства. Химические свойства: активность α - и β -галогенов и нитронафталинов. Восстановление и окисление нафталина. Реакция электрофильного замещения; место вступления заместителя в нафталиновое ядро. Применение нафталина и его производных. Антрацен. Строение, нахождение в природе. Активность мезо-положения. Реакции окисления; антрахинон.	2,4,6,8
Всего	4			

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Типы химических связей. Основные валентные состояния атома углерода. 1. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Изомерия. Гомология. 2. Типы химических связей в органической химии. 3. Теория гибридизации.	1-3,5,10
1	2	2	Модуль №1	1-3,5,10
2	2	3	Алифатические углеводороды 1. Строение, номенклатура, изомерия. 2. Способы получения. 3. Химические свойства.	1,2,4,5,10

3	2	4	Ароматические углеводороды 1. Понятие ароматичности, строение, номенклатура. 2. Способы получения. 3. Химические свойства.	1,2,4,5,10
2	2	5	Модуль 2	1,2,4,5,10
4	2	6	Гидроксилпроизводные углеводов 1. Номенклатура, изомерия. 2. Способы получения. 3. Химические свойства	1,2,5,6,8,10
5	2	7	Карбонильные соединения 1. Номенклатура, изомерия. 2. Способы получения. 3. Химические свойства	5,6,8,10
6	2	8	Карбоновые кислоты и их производные 1. Номенклатура, изомерия, понятие производных карбоновых кислот. 2. Способы получения. 3. Химические свойства	5,6,8,10
4-6	2	9	Модуль 3	5,6,8,10
Всего	18			

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, обрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	1. Правила работы в химической лаборатории 1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории 2. Знакомство с основным оборудованием и посудой, используемым для органического синтеза.	12
1	2	2. Методы разделения, очистки и идентификации органических соединений 1. Разделение смеси бутанола-1 и тетрахлорметана методом фракционной перегонки. 2. Очистка органического растворителя от примеси красящего вещества. 3. Измерение показателя преломления органического вещества	12
2	2	3. Предельные углеводороды (алканы) 1. Получение метана 2. Изучение химических свойств метана	12
2	2	4. Непредельные углеводороды (алкены и алкины) 1. Получение этена 2. Изучение химических свойств этена 3. Получение этина карбидным способом. 4. Изучение химических свойств этина	12
3	2	5. Ароматические углеводороды (арены) 1. Окисление толуола	12

		2. Бромирование толуола	
4	2	6. Свойства спиртов и фенолов 1. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов 2. Получение фенолята натрия, 3. Реакция фенола с хлоридом железа, 4. Действие брома на водный раствор фенола; 5. Качественная реакция на присутствие фенолов	12
4	2	7. Синтез бромистого этила. 1. Синтез бромистого этила из этанола. 2. Качественная реакция на галогенопроизводные (проба Бейльштейна).	12
5	2	8. Алифатические спирты и кетоны 1. Получение этаноля окислением этанола 2. Иодоформная реакция ацетона 3. Качественные реакции на альдегиды	12
6	2	9. Карбоновые кислоты. 1. Изучение свойств карбоновых кислот. 2. Получение изоамилового эфира уксусной кислоты	12
Всего	18		

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4
1	4	Теория тетраэдрического строения углеродного атома.	1,2
1	2	Структурные формулы и изомерия парафинов.	1,2
2	2	Структурная и геометрическая изомерия олефинов.	1,2
2	2	Окисление и полимеризация алкенов. Полиэтилен и полипропилен, их свойства и применение.	4,6
2	2	Синтетический бутадиеновый (СКБ Лебедева) и изопреновый каучук.	4,6
2	4	Реакции конденсации ацетиленовых углеводородов (Фаворского, Реппе).	1,4
3	2	Тетралин и декалин. Химические свойства.	4,6,8
3	2	Применение нафталина и его производных.	4,6,8
3	4	Ализарин. Фенантрен. Строение. Биологическое значение производных фенантрена.	2,6,8
3	2	Канцерогенные вещества.	2,4,8
4	4	Фреоны	1,6,8
4	6	Синтезы Гриньяра, их значение для органического синтеза.	1,4
5	2	Механизм альдольной и кротоновой конденсации	4,6
5	4	Конденсация ароматических альдегидов	4,6
6	4	Галогенангидриды и ангидриды карбоновых кислот. Реакции ацилирования.	1,2,6
6	4	Сложные эфиры карбоновых кислот. Реакции омыления и переэтерификации	1,2,6

6	4	Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Омыление и дегидратация амидов. Реакции восстановления, омыления, присоединения нитрилов.	1,2,6
7	6	Азокрасители. Теория цветности, хромофоры и ауксохромы.	2,4
7	6	Сульфоанилины. Сульфаниловая кислота, сульфаниламидные препараты.	4,5
8	2	Пиримидиновые и пуриновые основания.	5,6,8
8	2	Никотиновая кислота, витамин РР.	4,5
8	2	Гемоглобин и его функция в организме.	4,5
Итого:	72 час.		

Пункты 10-12 (расчетно-графические, курсовые работы, курсовой проект) учебным планом не предусмотрены

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.2.5 «Органическая химия» должны сформироваться профессиональные компетенции ПК-22, ПК-23.

Под компетенцией ПК-22 - понимается способность использовать законы и методы математики, естественных наук при решении профессиональных задач;

Для формирования компетенции ПК-22 необходимы базовые знания фундаментальных разделов биологии, физики, химии, математики.

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин «Физика», «Химия» (1-4 семестр)

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-22	I (4 семестр)	1. Знание принципов классификации, номенклатуры, строения органических соединений. 2. Умение описать свойства различных рядов органических соединений. 3. Владение основными методами синтеза органических соединений.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			экзамен	Тестовые задания и вопросы к экзамену	Пятибалльная

Под компетенцией ПК-23 понимается способность применять на практике навыки проведения и описания исследований.

Для формирования компетенции ПК-23 необходимы базовые знания фундаментальных разделов биологии, физики, химии, математики.

Формирования данной компетенции происходит в рамках учебных дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Математические методы обработки результатов».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
ПК-23	I (4 семестр)	1. Знать основные методы проведения эксперимента; 2. Уметь решать задачи по превращению исходных веществ в конечный продукт оптимальным способом. 3. Владеть навыками обработки экспериментальных данных и описанием эксперимента.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			экзамен	Тестовые задания и вопросы к экзамену	Пятибалльная

Вопросы для зачета
учебным планом не предусмотрены

Вопросы для экзамена

1. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее современное состояние.
2. Типы химических связей (ковалентная, ионная и водородная).
3. Гибридизация атомных орбиталей: sp^3 -, sp^2 -, sp - гибридизация атома углерода.
4. Классификация органических реакций. Понятие о функциональных группах и классах органических веществ.
5. Насыщенные углеводороды (алканы). Способы получения, химические свойства.
6. Этиленовые углеводороды (алкены). Номенклатура, структурная и геометрическая изомерия.
7. Способы получения алкенов: крекинг и дегидрогенизация парафинов, из спиртов, галогенозамещенных парафинов.
8. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова и его электронная сущность.
9. Сопряженные системы связей, их строение на примере бутадиена. Химические свойства диенов.
10. Полимеризация диеновых углеводородов. Натуральный и синтетический каучуки.
11. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Способы получения и химические свойства алкинов.
12. Ароматические углеводороды. Строение, номенклатура и изомерия. Современное представление об ароматическом характере бензола.

13. Способы получения бензола и его гомологов: из угля и нефти, из жирных и алициклических углеводородов (Н.Д. Зелинский), реакциями Фиттига и Фриделя-Крафтса.
14. Химические свойства ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения, окисления и присоединения.
15. Многоядерные ароматические соединения: нафталин, антрацен. Строение, изомерия производных, получение.
16. Химические свойства нафталинов и антраценов. Реакция электрофильного замещения; активность α - и β -галогенов и нитронафталинов. Восстановление и окисление.
17. Галогенпроизводные типа $C(sp^2)-X$. Методы получения. Химические свойства. Полимеры: поливинилхлорид, политетрафторэтилен, полихлоропрен.
18. Галогенпроизводные углеводородов типа $C(sp^3)-X$. Классификация, номенклатура, строение, способы получения.
19. Галогенпроизводные типа $C(sp^3)-X$. Химические свойства. Электронное распределение в молекулах. Важнейшие представители: метиленхлорид, хлороформ, тетрахлорметан, дихлорэтан, фреоны.
20. Галогенпроизводные типа $C(sp^2)-X$. Классификация и номенклатура. Способы получения,
21. Галогенпроизводные типа $C(sp^2)-X$. химические свойства. Важнейшие представители: винилхлорид, тетрахлорэтилен, хлорпрен, хлорбензол, дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ).
22. Спирты. Строение и химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола и его применение.
23. Диолы и триолы. Номенклатура, получение, химические свойства.
24. Фенолы получение, химические свойства. Замещение в ядре фенола: галогенирование, нитрование и сульфирование, алкилирование и ацилирование фенолов.
25. Альдегиды. Строение и химические свойства альдегидов. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегида.
26. Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения и химические свойства, получение производных.
27. Ароматические альдегиды и кетоны. Бензальдегид. Способы получения. Химические свойства.
28. Одноосновные кислоты. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства карбоновых кислот.
29. Двухосновные кислоты, номенклатура, способы получения, химические свойства.
30. Ароматические карбоновые кислоты. Химические свойства бензойной и фталевой кислот.
31. Производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы.
32. Алифатические нитросоединения. Номенклатура, строение, способы получения.

33. Ароматические нитросоединения. Химические свойства.
34. Алифатические амины. Химические свойства: основность, реакции присоединения, замещения, окисления, хлорирования.
35. Ароматические амины. Номенклатура, химические свойства. Реакции по аминогруппе и бензольному кольцу. Анилин.
36. Диазо- и азосоединения. Реакции с выделением и без выделения азота.
37. Пятичленные гетероциклические соединения. Способы получения фурана, пиррола, тиофена.
38. Электронная структура пиррола, тиофена, фурана. Ароматичный и диеновый характер молекул – сравнительная характеристика.
39. Химические свойства пятичленных гетероциклических соединений, сверхароматичность, ацидофобность.
40. Шестичленные гетероциклические соединения. Номенклатура. Способы получения пиридина.
41. Пиридин. Электронная структура молекулы. Реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами.

Тестовые задания по дисциплине

Вопрос	Правильный ответ (ответы) занести в карточку
1. Указать основной механизм реакций в алканах:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нуклеофильное присоединение 2. Электрофильное присоединение 3. Радикальное замещение 4. Электрофильное замещение
2. Указать основной механизм реакций в алкенах:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нуклеофильное присоединение 2. Электрофильное присоединение 3. Нуклеофильное замещение 4. Радикальное замещение
3. Указать основной механизм реакций в аренах:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нуклеофильное присоединение 2. Электрофильное присоединение 3. Электрофильное замещение 4. Нуклеофильное замещение
4. Электрофил - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частица с неспаренным электроном 2. Частица с вакантной орбиталью 3. Частица с парой электронов 4. Инертная частица
5. Нуклеофил - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частица с неспаренным электроном 2. Частица с вакантной орбиталью 3. Частица с парой электронов 4. Инертная частица
6. Радикал - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частица с неспаренным электроном 2. Частица с вакантной орбиталью 3. Частица с парой электронов 4. инертная частица
7. Атом углерода называют асимметрическим, если у него имеются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Один заместитель 2. Два разных заместителя 3. Три разных заместителя 4. Четыре разных заместителя

8. Выбрать реагенты, являющиеся окислителями:	1. Ксилол 2. Метанол 3. Перманганат калия 4. Пероксид водорода
9. Выбрать реагенты, являющиеся восстановителями:	1. Азот 2. Водород 3. Литий алюмогидрид 4. Гелий
10. Выбрать реагенты, являющиеся окислителями:	1. Анилин 2. Дихромат калия 3. Фенол 4. Надуксусная кислота
11. Выбрать реагенты, являющиеся восстановителями:	1. Сероводород 2. Водород 3. Вода 4. Метанол
12. Определить электрофилы:	1. H^+ 2. OH^- 3. $AlCl_3$ 4. H_2O
13. Определить электрофилы:	1. Br^+ 2. H^+ 3. C_6H_6 4. BF_3
14. Определить нуклеофилы:	1. $AlCl_3$ 2. C_6H_6 3. $FeCl_3$ 4. NH_3
15. Определить нуклеофилы:	1. CH_3OH 2. H_2O 3. $CH_2=CH_2$ 4. $SnCl_4$
16. Определить кислоты Льюиса:	1. $FeBr_3$ 2. CH_3-O-CH_3 2. $SnCl_4$ 4. H_2S
17. Определить кислоты Льюиса:	1. CH_3-SH 2. $C_2H_5NH_2$ 3. $ZnCl_2$ 4. $AlCl_3$
18. Определить основания Льюиса:	1. $SnCl_4$ 2. H_2O 2. BF_3 4. CH_3-O-CH_3
19. Определить основания Льюиса:	1. $ZnCl_2$ 2. C_6H_6 2. CH_3-SH 4. $AlCl_3$
20. Указать соединения с асимметрическим атомом углерода:	1. Втор-бутиловый спирт 2. Ацетон 2. Трет-бутиловый спирт 4. 2-Хлорбутан
21. Указать соединения с асимметрическим атомом углерода:	1. Пентанол-2 3. Метанол 2. Фенол 4. Бутанол-1
22. Указать соединения с асимметрическим атомом углерода:	1. Этанол 2. Изобутиловый спирт 2. 2-Аминопентан 4. Пропанол
23. Карбокатион - это:	1. Частица с парой электронов на атоме углерода, 2. Частица с вакантной орбиталью на атоме углерода, 3. Частица с одним электроном на атоме углерода
24. Карбанион – это:	1. Частица с вакантной орбиталью на атоме углерода 2. Частица с одним электроном на атоме углерода 3. Частица с парой электронов на атоме углерода
25. Указать соединения, образующиеся при взаимодействии 2-метилпентана с HNO_3 (разб) ($t=140^\circ C$):	1. 3-Нитро-2-метилбутан 3. 1-Нитро-2-метилпентан 2. 1-Нитро-2-метилбутан 4. 2-Нитро-2-метилпентан
26. Указать соединения, образующиеся при взаимодействии 3-метилпентана с H_2SO_4	1. 1-Сульфо-3-метилпентан 2. 2-Сульфо-3-метилпентан 3. 3-Сульфо-3-метилпентан
27. Указать соединения, образующиеся при взаимодействии 3-метилпентана с хлором при облучении:	1. 1-Хлор-3-метилпентан 2. 3-Хлор-3-метилпентан 3. 2-Хлор-3-метилпентан

28. Указать продукт взаимодействия 2-метилбутена-2 с соляной кислотой:	1. 2-Хлор-2-метилбутан 3. 4-Хлор-2-метилбутан	2. 1-Хлор-2-метилбутан 4. 3-Хлор-2-метилбутан
29. Указать продукт взаимодействия 2-метилбутена-2 с соляной кислотой в присутствии перекиси:	1. 2-Хлор-2-метилбутан 3. 4-Хлор-2-метилбутан	2. 1-Хлор-2-метилбутан 4. 3-Хлор-2-метилбутан
30. Указать продукт взаимодействия 2-метилбутена-2 с водой:	1. 3-Метилбутанол-2 3. 2-Метилбутанол-1	2. 3-Метилбутанол-1 4. 2-Метилбутанол-2
31. Указать продукт взаимодействия 2-метилбутена-2 с водой в присутствии перекиси	1. 3-Метилбутанол-2 3. 2-Метилбутанол-1	2. 3-Метилбутанол-1 4. 2-Метилбутанол-2
32. Длина одинарной C-C связи в алканах составляет (нм):	1. 0,120 3. 0,144	2. 0,134 4. 0,154
33. Длина двойной C=C связи в алкенах составляет (нм):	1. 0,120 3. 0,144	2. 0,134 4. 0,154
34. Длина тройной C≡C связи в алкинах составляет (нм):	1. 0,120 3. 0,144	2. 0,134 4. 0,154
35. Энергия одинарной C-C связи в алканах составляет (кДж/моль):	1. 350 3. 605	2. 450 4. 825
36. Энергия двойной C=C связи в алкенах составляет (кДж/моль):	1. 350 3. 605	2. 450 4. 825
37. Энергия тройной C≡C связи в алкинах составляет (кДж/моль):	1. 350 3. 605	2. 450 4. 825
38. Выбрать реагенты для качественного определения алкенов:	1. Бромная вода 3. Гидроксид Cu^{2+}	2. Хлорид железа(III) 4. Перманганат калия
39. Расположение в пространстве заместителей атома углерода в sp^3 -гибридизации	1. Линейное 3. Тетраэдрическое	2. Плоскостное 4. Бипирамидальное
40. Расположение в пространстве заместителей атома углерода в sp^2 -гибридизации	1. Линейное 3. Тетраэдрическое	2. Плоскостное 4. Бипирамидальное
41. Расположение в пространстве заместителей атома углерода в sp -гибридизации	1. Линейное 3. Тетраэдрическое	2. Плоскостное 4. Бипирамидальное
42. Указать продукт взаимодействия толуола (метилбензола) с хлором при облучении:	1. Хлористый бензил 3. м-Хлортолуол	2. о-Хлортолуол 4. п-Хлортолуол
43. Указать продукты взаимодействия толуола (метилбензола) с хлором в присутствии катализатора:	1. о-Хлортолуол 3. п-Хлортолуол	2. м-Хлортолуол 4. Хлористый бензил
44. Указать продукты взаимодействия толуола (метилбензола) с серной кислотой:	1. о-Сульфотолуол 3. п-Сульфотолуол	2. м-Сульфотолуол 4. Сульфобензил
45. Указать продукты взаимодействия толуола (метилбензола) с нитрующей смесью:	1. о-Нитротолуол 3. п-Нитротолуол	2. м-Нитротолуол 4. Нитробензил
46. Указать продукт взаимодействия бензойной кислоты с хлором в присутствии катализатора:	1. о-Хлорбензойная кислота 2. м-Хлорбензойная кислота 3. п-Хлорбензойная кислота	

47. Указать продукт взаимодействия бензойной кислоты с серной кислотой:	1. о-Сульфобензойная кислота 2. м-Сульфобензойная кислота 3. п-Сульфобензойная кислота 4. Сульфобензил
48. Указать продукт взаимодействия бензойной кислоты с нитрующей смесью:	1. о-Нитробензойная кислота 2. м-Нитробензойная кислота 3. п-Нитробензойная кислота 4. Нитробензил
49. Указать продукт взаимодействия анилина с метилхлоридом:	1. о-Метиланилин 2. м-Метиланилин 3. п-Метиланилин 4. N-Метиланилин
50. Указать продукт взаимодействия толуола с разб. HNO_3 ; $t=140^\circ\text{C}$:	1. Нитробензил 2. о-Нитротолуол 3. м-Нитротолуол 4. п-Нитротолуол
51. Указать продукт взаимодействия анилина с бромной водой:	1. 2-Броманилин 3. 4-Броманилин 2. 3-Броманилин 4. 2,4,6-Триброманилин
52. Указать продукт окисления толуола кислородом (V_2O_5 , нагрев):	1. Бензальдегид 3. Бензойная кислота 2. Фенол 4. Бензол
53. Указать продукт окисления толуола KMnO_4 (конц.) при нагревании:	1. Бензальдегид 3. Бензойная кислота 2. Фенол 4. Бензол
54. Указать продукт взаимодействия 2-хлорбутана со спиртовым раствором KOH :	1. Бутен-1 3. Бутанол-1 2. Бутен-2 4. Бутанол-2
55. Указать продукт взаимодействия 3-хлор-2-метилбутана со спиртовым раствором KOH :	1. 2-Метилбутен-2 3. 2-Метилбутен-1 2. 3-Метилбутен-1 4. 3-Метилбутанол-2
57. Указать продукт взаимодействия 2-хлорбутана с водным раствором KOH :	1. Бутанол-1 3. Бутен-1 2. Бутанол-2 4. Бутен-2
58. Указать продукт взаимодействия 3-хлор-2-метилбутана с водным раствором KOH :	1. 3-Метилбутен-1 3. 2-Метилбутен-2 2. 2-Метилбутен-1 4. 3-Метилбутанол-2
59. Указать продукт гидролиза галогеналканов:	1. Альдегиды 3. Спирты 2. Кетоны 4. Карбоновые кислоты
60. Указать продукты гидролиза геминальных дигалогеналканов:	1. Спирты 3. Кетоны 2. Альдегиды 4. Карбоновые кислоты
61. Указать продукт гидролиза геминальных тригалогеналканов	1. Спирты 3. Кетоны 2. Альдегиды 4. Карбоновые кислоты
62. Указать продукт гидролиза вицинальных дигалогеналканов	1. Диолы 3. Кетоны 2. Альдегиды 4. Карбоновые кислоты
63. Указать продукт взаимодействия бутанола-2 с серной кислотой при 130°C :	1. Бутен-1 3. Дибутиловый эфир 2. Бутен-2 4. Диэтиловый эфир
64. Указать продукт взаимодействия бутанола-2 с серной кислотой при 180°C :	1. Бутен-1 3. Дибутиловый эфир 2. Бутен-2 4. Диэтиловый эфир
65. Указать продукт окисления первичных спиртов:	1. Алканы 3. Кетоны 2. Альдегиды 4. Карбоновые кислоты
66. Указать продукт окисления вторичных спиртов:	1. Альдегиды 3. Карбоновые кислоты 2. Кетоны 4. Алканы

67. Указать продукты окисления третичных спиртов с разрывом углеродной цепи:	1. Альдегиды 2. Кетоны	3. Карбоновые кислоты 4. Алканы
68. Указать продукт каталитического восстановления альдегидов:	1. Первичные спирты 2. Вторичные спирты	3. Третичные спирты 4. Алканы
69. Указать продукт каталитического восстановления кетонов:	1. Первичные спирты 2. Вторичные спирты	3. Третичные спирты 4. Алканы
70. Указать продукт взаимодействия бензальдегида с нитрующей смесью:	1. Нитробензил 2. м-Нитробензальдегид	3. о-Нитробензальдегид 4. п-Нитробензальдегид
71. Указать продукт взаимодействия бензальдегида с хлором в присутствии $AlCl_3$	1. о-Хлорбензальдегид 2. м-Хлорбензальдегид 3. п-Хлорбензальдегид 4. Хлорбензил	
72. Определить соединения, образующиеся при взаимодействии уксусной кислоты и пропанола:	1. Этилацетат 2. Этилпропионат	3. Пропилацетат 4. Вода
73. Определить соединения, образующиеся при взаимодействии пропановой кислоты и этанола:	1. Этилацетат 2. Пропилацетат	3. Этилпропионат 4. Вода
74. Определить соединение, образующееся при взаимодействии бензойной кислоты и аммиака	1. Бензамид 2. Бензоат аммония	3. Вода 4. HCl
75. Определить соединения, образующиеся при взаимодействии бензойной кислоты и аммиака при нагревании:	1. Бензамид 2. Бензоат аммония	3. Вода 4. HCl

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.2.5 «Органическая химия» включает учёт успешности выполнения практических и лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу экзамена.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае активной работы студента на месте и у доски при решении задач по номенклатуре, способам получения и химическим свойствам основных классов органических соединений.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите отчёта по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если студент не знает основных определений, неправильно отвечает на поставленные вопросы, в этом случае студент отправляется на дополнительную подготовку и затем вновь сдаёт отчёт по теме преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по выбранной теме. Задание соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание рефератов проводится по принципу «за-

чено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);

- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;

- структурированность материала;

- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 30 вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К **экзамену** по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех практических занятий;

- сдачи рефератов с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;

- успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится по принципу.

«Отлично» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,

- умении оперировать специальными терминами,

- использовании в ответе дополнительного материала,

- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

«Хорошо» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,

- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

Но в ответе могут иметься

- негрубые ошибки или неточности,

- затруднения в использовании практического материала,

- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Удовлетворительно» ставится при:

- правильном, но неполном ответе,

- затруднении в использовании практического материала,

- не законченных выводах или обобщениях.

«Не удовлетворительно» ставится при:

- схематичном неполном ответе,

- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВП по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

1. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, видеоматериалов, тематических дискуссий.
2. Практические занятия в виде семинаров с представлением докладов и презентаций по темам самостоятельной работы.
3. Практические занятия с использованием творческих заданий, обсуждение проблем по изучаемым темам.
4. Самостоятельная работа в малых группах для подготовки доклада и презентации по заданным темам.
5. Виртуальные экскурсии на ОАО «Саратовский НПЗ», ООО «Саратоворгсинтез».
6. Коллоквиум с использованием творческих заданий.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Введение. Теоретические основы органической химии	Лекция	Тематическая дискуссия
Электронные представления и природа химической связи	Коллоквиум	Тематическая дискуссия
Насыщенные углеводороды (алканы).	Коллоквиум	Круглый стол
Ароматические углеводороды	Лекция	Тематическая дискуссия,
Многоядерные ароматические соединения	коллоквиум	творческие задания
Карбоновые кислоты и их производные	Лекция	Мозговой штурм,
Функциональные производные карбоновых кислот	коллоквиум	творческие задания

Доля занятий в интерактивной форме:

- лекционные занятия: 18,8%
- коллоквиумы: 100%

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)

1. Обязательные издания.

1. Органическая химия: учебное пособие/ В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. М.: ИЦ «Академия», 2009. – 624 с.

2. Органическая химия: учеб./А.И. Артеменко. – 6-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 559 с.

3. Основы органической химии: учеб. пособие ч.1. Некоторые вопросы теоретической органической химии /Губина Т.И., Щербакова Л.Ф.– Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю.А. 2014. – 44 с.

4. Основы органической химии: учеб. пособие ч.2. Химия углеводов /Губина Т.И., Щербакова Л.Ф.– Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю.А. 2014. – 114 с.

2. Дополнительные издания.

5. Органическая химия. Задачи и упражнения: учеб. пособие/ А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич, И.В. Сенько.- Минск: ООО «Новое знание», 2007.- 304 с.

6. Органическая химия: В 2 кн. [Текст] : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Фармация" / Н. А. Тюкавкина. - 2-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2003 - .Кн. 1 : Основной курс. - 2-е изд., стер. - 2003. - 640 с.

7. Оганесян, Э. Т. Органическая химия : учебник / Э. Т. Оганесян. - М.: ИЦ "Академия", 2011. - 432 с.

8. Березин, Б. Д. Органическая химия : учеб. пособие для бакалавров / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 768 с.

9. Петров, А. А. Органическая химия : Учебник для вузов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Иван Федоров, 2003. - 624 с.

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Щербакова, Л.Ф. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Органическая химия»: электронный ресурс/ Л.Ф. Щербакова.

https://portal.sstu.ru/Fakult/FES/PTB/THNB_1948/default.aspx

11. Щербакова, Л.Ф. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Органическая химия»: электронный ресурс/ Л.Ф. Щербакова.

https://portal.sstu.ru/Fakult/FES/PTB/THNB_1948/default.aspx

12. Губина Т.И. Лабораторный практикум по органической химии: учеб. пособие/ Т.И. Губина, Л.А. Сафронова, С.М. Рогачёва. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2006. 56 с.

https://portal.sstu.ru/Fakult/FES/PTB/THNB_1948/default.aspx

4. Периодические издания

13. Научный журнал РАН «Успехи химии»

5. Интернет-ресурсы

14. <http://www.ChemNet.ru> - сайт химического факультета МГУ. Электронная библиотека.
15. <http://www.chemport.ru> - Мир химической науки и технологий.
16. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/index.html> - Органическая химия: электронный учебник.
17. <http://www.chemistry.ru> - Интерактивный курс химии.
18. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary> - Справочная информация и базы данных по химии. Электронные учебники.
19. <http://www.chem.asu.ru/abitur/scholl/lekzi-1,2.pdf> - Углубленный курс органической химии: часть первая, часть вторая.

6. Источники ИОС

<https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.2.6/default.aspx>

7. Профессиональные Базы Данных

20. Консультант плюс – www.consultant.ru
21. Гарант (информационно-правовой портал) – www.garant.ru

8. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса (сетевая форма, филиал кафедры на предприятии)

Филиал кафедры на базе Государственного научно-исследовательского института промышленной экологии

9. Источники электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов

22. Юровская М.А. Основы органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Юровская М.А. - Москва : БИНОМ, 2012. - 236 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996311347.html> - ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа"

23. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Боровлев И.В. - Москва : БИНОМ, 2013. - 359 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322220.html> - ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа"

24. В. И. Теренин Практикум по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Теренин. - Москва: БИНОМ, 2010. - 568 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947749427.html> - ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа"

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций используется лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской, мультимедийным оборудованием ($S = 51,6 \text{ м}^2$).

Для проведения практических занятий используется аудитория ($S = 31,3 \text{ м}^2$). (решение задач, семинары). Лабораторные занятия проводятся в хи-

мической лаборатории (35 м²), оснащенной стандартным оборудованием и приборами:

рефрактометр УРЛ-22;
весы электронные GR-202,
бидистиллятор 2104,
колбонагреватель;
комплект лабораторной посуды.

Компьютерные практикумы и самостоятельная работа по курсу «Органическая химия» проводятся в специализированном учебном классе (45,7 м²), оснащенным современной компьютерной техникой с выходом в сеть Интернет, Электронно-библиотечную систему технического ВУЗа, ЭБС «IPRbooks», электронными учебными пособиями и тестами. ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа" - Неограниченное кол-во точек доступа, ЭБС «IPRbooks», по паролю - 8000 точек единовременного доступа.

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавра 280700 «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».