

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ

В.И.Павленко

« 16 » 03 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

направление подготовки:
19.03.01 Биотехнология

Направленность программы (профиль, специализация)
Биотехнология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Химико-технологический институт
Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА), утвержденного Министерством образования и науки РФ от 11.03.15, № 193
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 г.

Составитель, к.т.н., профессор  А.Н. Володченко

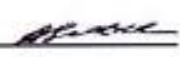
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  С.В. Свергузова

« 11 » 03 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 15 » 03 2018 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  В.И. Павленко

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 03 2018 г., протокол № 2

Председатель, к.т.н., доцент  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-2	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: способы получения, типичные и специфические химические свойства органических соединений и электронные механизмы соответствующих реакций; строение, физические и химические свойства органических веществ, используемых в биотехнологии. Уметь: характеризовать органические соединения, используемые в биотехнологии, использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы. Владеть: навыками проведения химического эксперимента в органической химии и знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ, необходимых для понимания химических процессов в биотехнологии.
2	ОПК-3	Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы .	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: способы получения и специфическую реакционную способность важнейших гетерофункциональных соединений, используемых в биотехнологических процессах. Строение, физические и химические свойства синтетических полимеров, используемых для предотвращения биокоррозии строительных конструкций и материалов. Уметь: Характеризовать органические соединения, используемые, для получения биостойких бетонов, высокомолекулярных соединений, применяемых для изготовления клеев, теплоизоляционных, акустических, кровных и других материалов, а также растворителей, лаков и красок используемых при предотвращении биокоррозии строительных конструкций и материалов; оценивать техногенное воздействие производства на окружающую среду; использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы. Владеть: знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ, необходимых для понимания химических процессов, используемых в биотехнологических процессах; навыками проведения химического эксперимента в органической химии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Органическая химия (школьный курс)
2	Общая и неорганическая химия
3	Введение в биотехнологию
4	Математика
5	Физика
6	Общая экология

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химия биологически активных веществ
2	Основы биохимии и молекулярной биологии.
3	Основы биосинтеза
4	Процессы и аппараты биотехнологии
5	Промышленная экология биотехнологических производств
6	Биофизические и биохимические процессы в биологии и микробиологии
7	Санитарно-химический анализ
8	Физиология и биохимия клетки
9	Биотрансформация полимеров и ксенобиотиков

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67	67
Форма промежуточная аттестация (зачет)		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа
1		2	3	4	5
1. Теоретические основы органической химии, роль в биотехнологии					
	Роль органической химии в биотехнологии. Причины многообразия и классификация органических соединений и реакций, функциональные группы; равновесия и скорости, механизмы, катализ органических реакций, сырьевая база органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии. Валентные состояния углеродного атома. Номенклатура органических соединений.	2	–	–	4
2. Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы					
	Гомологический ряд алканов: строение, изомерия, номенклатура, синтетические методы получения. Реакции замещения: хлорирование, нитрование, окисление, процессы сульфирования и сульфохлорирования. Использование сульфопроductов в качестве ПАВ. Пластифицирующие добавки в строительные растворы, органические вяжущие. Природные источники (нефть, природный газ). Краткие сведения о переработке нефти. Общая характеристика циклоалканов.	4	–	4	6
3. Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены					
	Использование непредельных углеводородов в качестве мономеров. Полимеризация олефинов, ацетилена. Получение и полимеризация винильных мономеров. Полимеризация ацетилена. Углеводороды с изолированными и сопряженными двойными связями. Бутадиен и изопрен. Синтетические каучуки. Резина.	2	–	4	6
4. Галогеноалканы, спирты и эфиры					
	Общая характеристика галогенопроизводных углеводородов: свойства, использование в органическом синтезе и в качестве мономеров. Одноатомные спирты: строение, номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства. Дегидратация и дегидрирование спиртов. Реакция этерификации. Многоатомные и непредельные спирты: этиленгликоль, глицерин, их значение в технике и для производства высокомолекулярных полиэфиров. Поливиниловый спирт. Правило Эльтекова. Качественная реакция на много-	4	–	4	8

атомные спирты. Общая характеристика простых и сложных эфиров, их значение.				
1	2	3	4	5
5. Альдегиды и кетоны.				
Классификация и получение оксосоединений. Строение карбонильной группы. Способы получения альдегидов и кетонов, химические свойства. Качественные реакции на альдегидную группу. Реакции окисления-восстановления, полимеризации и конденсации. Применение в технике альдегидов и кетонов. Формальдегид и ацетон, их использование в производстве синтетических смол.	4	–	3	4
6. Карбоновые кислоты и их производные				
Классификация, изомерия, номенклатура, способы получения карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Получение производных кислот: солей, галогеноангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Одноосновные насыщенные и непредельные кислоты: муравьиная, уксусная, акриловая и метакриловая кислоты. Органическое стекло. Двухосновные карбоновые кислоты, использование адипиновой кислоты в производстве полиамидных волокон. Высшие жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Жиры, мыла и олифы. Техническая переработка жиров. Моющие средства и пластифицирующие добавки. Аминокислоты и белки, их роль в жизни и в биотехнологических процессах.	2	–	3	8
7. Ароматические углеводороды				
Ароматические соединения: бензол и его гомологи (толуол, кумол, ксилолы). Строение бензола, формула Кекуле. Признаки ароматичности. Номенклатура, изомерия, способы получения ароматических соединений. Электрофильный характер замещения, механизмы реакций, катализаторы. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование. Окисление ароматических соединений. Правила ориентации при замещении в бензольном ядре. Получение и свойства стирола, полистирола. Галогено-, нитро- и сульфопроизводные ароматических углеводородов, их получение, свойства и применение.	4	–	4	6
8. Кислородсодержащие ароматические соединения				
Фенолы: строение, способы получения, кислотные свойства, реакции электрофильного замещения. Качественная реакция на фенол. Тиофенол и хинон. Пикриновая кислота. Использование фенола в производстве фенолоформальдегидных смол. Конденсация фенола с ацетоном, использование продукта в производстве эпоксидных смол. Ароматические альдегиды, кетоны, спирты: получение и свойства. Бензальдегид, ацетофенон, бензофенон, бензиловый спирт. Реакция Канниццаро. Бензойная и фталевые кислоты.	2	–	4	6
9. Азотсодержащие органические соединения. Ароматические амины				
Амиды кислот; мочевины. Амины: строение, номенклатура, основность. Диамины. Гексаметилендиамин. Общая характеристика ароматических аминов. Получение и свойства анилина как основания, взаимодействие с азотистой кисло-	2	–	4	6

той. Реакции электрофильного замещения. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции диазотирования и азосочетания, азосоединения. Азокрасители. Теория цветности.				
1	2	3	4	5
10. Общая характеристика элементоорганических и гетероциклических соединений. Углеводы.				
Общая характеристика кремнийорганических соединений. Кремнийорганические полимеры и материалы на их основе: лаки, эмали, антикоррозионные покрытия, изоляционные	2	–	–	2
11. Высокомолекулярные соединения				
Природные, искусственные и синтетические высокомолекулярные соединения. Основные отличия в свойствах высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений. Строение мономеров. Способы получения полимеров: полимеризация, сополимеризация, поликонденсация. Сополимеры и блок-сополимеры, линейные, разветвленные и пространственные структуры. Привитые полимеры. Макромолекулярные реакции, деструкция и стабилизация полимеров. Роль полимераналогичных превращений в получении полимеров. Полисахариды: крахмал и клетчатка, их строение. Простые и сложные эфиры целлюлозы. Древесина. Полимеры и пластмассы; отношение к нагреванию и горению. Карбоцепные полимеры,: полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, полистирол, поливинилхлорид, полиметилметакрилат, поливинилацетат, полиак-рилонитрил, поливиниловый спирт, тефлон. Гетероцепные полимеры: полиэтиленоксид, синтетические полиамидные и полиэфирные волокна (найлон, капрон, лавсан). Фенолоформальдегидные, карбамидные и глифталевые смолы, их строение. Каучуки: бутадиеновый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиенстирольный, бутадиен-нитрильный, бутилкаучук. Олигомеры и эластопласты, их строение. Применение полимеров в народном хозяйстве.	4	–	4	6
12. Химические основы производства органического сырья				
Органические соединения в качестве сырья для материалов и изделий: общая характеристика и особенности, физические и химические свойства, регулирование внешних параметров процесса получения; цикличность процесса. Принципы противотока и кипящего слоя. Утилизация теплоты процесса. Общие схемы производственных процессов получения низкомолекулярных органических соединений и полимеров. Получение органических веществ из нефти. Производство каучука и резины. Производство фенолоформальдегидной смолы; получение полиэтилена низкого и высокого давления.	2	–	–	5
Всего	34	–	34	67

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических (семинарских) занятий не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 1 Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Раздел 2. Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы.	Предельные углеводороды (алканы): получение и свойства. Синтез Вюрца. Реакции замещения и дегидрирования.	4	4
2	Раздел 3. Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины).	Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены и алкины): й воды.	4	4
3	Раздел 4. Галогеноалканы, спирты и эфиры.	Спирты и эфиры: образование алкоголята натрия; окисление, дегидратация и дегидрирование спиртов. Получение простых и сложных эфиров. Качественная реакция на многоатомные спирты.	4	3
4	Раздел 5. Альдегиды и кетоны.	Альдегиды и кетоны: качественные реакции для альдегидов; получение и свойства. Реакции присоединения, замещения, окисления альдегидов и кетонов; альдольно-кетоновая конденсация .	2	4
5	Раздел 6. Карбоновые кислоты и их производные.	Карбоновые кислоты и их производные: получение, классификация; образование солей, ангидридов, галогенангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Жиры и мыла.	4	4
6	Раздел 7. Ароматические углеводороды.	Ароматические углеводороды. Получение и свойства галогено-, нитро- и сульфопроизводных аренов.	4	4
7	Раздел 8. Кислородсодержащие ароматические соединения.	Кислородсодержащие ароматические соединения: получение и свойства фенола, бензальдегида, бензойной кислоты.	4	4
8	Раздел 9. Ароматические амины.	Ароматические амины: получение и основность аналина, получение и свойства хлористого фенилдиазония,	4	2
9	Раздел 10. Высокомолекулярные соединения.	Реакции полимеризации, сополимеризации и поликонденсации. Получение и свойства важнейших высокомолекулярных соединений.	4	4
ИТОГО:			34	33

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

Задания для проведения текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Теоретические основы органической химии.	1. Перечислите основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. 2. Какие виды изомерии Вам известны? Приведите примеры. 3. Как проявляется взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений на реакционную способность? Сравните по свойствам уксусную и трихлоруксусную кислоты; фенол и пикриновую кислоту. 4. Сколько структурных изомеров у гептана? Назовите их. 5. Перечислите типы гибридизации атома углерода в органических соединениях и приведите примеры. 6. Что составляет основу сырьевой базы органических соединений? 7. Охарактеризуйте крекинг нефти и нефтепродукты. 8. Что представляют собой органические вяжущие битумы и дегти?
2	Алканы и циклоалканы.	9. В чем сущность синтеза Вюрца? Как из пропана получить 2,3- диметилбутан? 10. Какие химические реакции характерны для алканов? Приведите примеры для этана. 11. Приведите реакцию хлорирования изобутана, укажите механизм. 12. Как можно получить этан? Приведите уравнения реакций. 13. Как получают циклические углеводороды? Из метана получите циклобутан и приведите уравнения соответствующих реакций.. 14. Приведите уравнения реакций взаимодействия с бромом для циклопропана и циклогексана. В чем их различия?
3	Непредельные углеводороды: алкены, алкины, алкадиены.	15. Перечислите химические свойства алкенов на примере пропилена и приведите уравнения реакций. 16. Получите всеми способами изобутилен и приведите уравнения реакций. 17. Как читается правило Марковникова? Дайте объяснение на примере. 18. Из пропилена получите ацетон и приведите уравнения соответствующих реакций. 19. Назовите способы получения алкинов на примере пропина. 20. Приведите реакции гидратации ацетилена и бутина-2. 21. Какие промежуточные продукты образуются в реакции Кучерова? Как это связано с правилом Эльтекова? 22. Перечислите продукты окисления бутена-2 в разных условиях. 23. Напишите уравнения реакций полимеризации изобутилена и пропилена. Где используют полученные полимеры?

1	2	3
		24. Какие продукты образуются в результате полимеризации алкадиенов? Приведите пример. 25. Приведите уравнение реакции сополимеризации изопрена с изобутиленом.
4	Галогеноалканы, спирты и эфиры	26. Приведите примеры алифатических галогенопроизводных; как их получают? 27. Из 2-метил-2-хлорпропана получить: а) алкан, б) алкен, в) спирт; назвать их и привести уравнения реакций.. 28. Дайте характеристику непредельных спиртов и приведите примеры. 29. Какую общую формулу имеют одноатомные алифатические спирты? Назовите изомеры состава C_4H_9OH. 30. Какие продукты образуются при дегидратации и дегидрировании спиртов. 31. Используйте правило Зайцева для дегидратации следующих спиртов: а) 2-метилпентанол-3; б) втор-бутиловый спирт. 32. Как получают простые эфиры? Из пропана получите ди-изопропиловый эфир. 33. Какие продукты образуются по реакции этерификации? Из пропилену получите изопропилацетат. 34. Какие продукты образуются при окислении спиртов? Назовите продукты окисления изопропилового и изобутилового спиртов. 35. Приведите примеры многоатомных спиртов. Какая реакция является для них качественной?
5	Альдегиды и кетоны.	36. Какую общую формулу имеют альдегиды и кетоны? Приведите формулы формальдегида, ацетона и ацетальдегид; назовите их по систематической номенклатуре. 37. Как получают альдегиды и кетоны? Из пропана получите пропаналь и пропанон. 38. Из этана получите ацетальдегид и напишите реакцию его альдольно-кетоновой конденсации. 39. Приведите примеры реакций нуклеофильного присоединения по карбонильной группе для ацетона. 40. Приведите примеры реакций замещения карбонильного кислорода для ацетальдегида. 41. Какие продукты образуются при окислении альдегидов и кетонов?
6	Карбоновые кислоты и их производные.	42. Назовите продукты окисления и восстановления ацетона. 43. Как получают карбоновые кислоты? Из этана получите не менее трех кислот. 44. Какие факторы влияют на кислотность карбоновых кислот? Почему муравьиная кислота сильнее уксусной, а уксусная кислота слабее хлоруксусной кислоты? 45. Перечислите производные карбоновых кислот, как их получают (на примере пропионовой кислоты)? 46. Дайте характеристику двухосновным кислотам и приведите примеры. 47. Приведите примеры непредельных кислот; как их получают?

1	2	3
		48. Какие производные непредельных кислот используют как мономеры? 49. Как получают органическое стекло? Приведите уравнения реакций его получения, исходя из ацетона. 50. Назовите высшие жирные кислоты – предельные и непредельные. 51. Что представляют собой жиры, растительные масла, олифы и мыла? 52. Как получают жиры? Чем отличаются по составу твердые жиры от жидких? 53. Что представляет собой процесс гидрогенизации жиров? 54. Приведите уравнение реакции омыления тристеарина. 55. Как обнаружить акриловую кислоту в смеси с уксусной? 56. Какое вещество получится, если на иодистый этил подействовать цианидом калия, а полученный нитрил омылить водой? Приведите уравнения всех реакций.
7	Ароматические углеводороды.	58. Что Вы понимаете под термином «ароматизация нефти»? Получите <i>пара</i>-ксилол из соответствующего алкана. 59. Перечислите источники получения ароматических соединений. Получите всеми способами стирол. 60. Охарактеризуйте направляющее действие заместителей в бензольном ядре. Приведите реакции нитрования толуола и бензойной кислоты; дайте объяснения. 61. Осуществите превращения и назовите продукты: $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5-CH_3 \rightarrow C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5COCl \rightarrow C_6H_5CONH_2 \rightarrow C_6H_5CN$ 62. Приведите примеры реакций электрофильного замещения в бензольном ядре. Из бензола получите мета-нитротолуол и объясните механизм нитрования. 63. Как получают сульфопроизводные ароматического ряда и какие свойства они имеют? 64. Как получают ароматические галогенопроизводные: и какие свойства они имеют? Из бензола получите хлорбензол и хлористый бензил. 65. Как влияют заместители на активность бензольного ядра? Объясните действие бромной воды на бензол, анилин и бензойную кислоту. 66. Из бензола получите метасульфотолуол и напишите реакции: а) окисления хромовой смесью, б) щелочного плава. 67. Как получают и какие свойства имеют ароматические нитропроизводные? 68. Из бензола получите полистирол и приведите соответствующие уравнения реакций.

1	2	3
8	Кислородсодержащие ароматические соединения.	69. Приведите примеры ароматических альдегидов и кетон; получите их из соответствующих спиртов. 70. Дайте характеристику ароматическим спиртам. Как получают и какие свойства имеет бензиловый спирт? 71. Приведите примеры ароматических кислот. Из бензола получите бензоат кальция, хлористый бензоил и этилбензоат. 72. Перечислите химические свойства ароматических кислот и приведите уравнения реакций получения их производных. 73. Как можно получить фталевые кислоты? Получите из бензола фталевый ангидрид и приведите его конденсацию с фенолом.. 74. Чем отличаются фенолы от ароматических спиртов по строению и свойствам? 75. Из бензола получите тринитрофенол. Какими свойствами обладает полученное соединение (сравнить его с фенолом)? 76. Из толуола через соответствующие галогенопроизводные получить: а) бензиловый спирт, б) бензальдегид, в) бензойную кислоту. 77. Приведите реакцию Канниццаро для бензальдегида и назовите ее продукты. 78. Напишите уравнения реакций электрофильного замещения для фенола и назовите продукты. 79. Назовите продукт конденсации фенола с ацетоном и приведите уравнение реакции. 80. Какое строение имеют продукты конденсации фенола с формальдегидом в зависимости от условий и соотношения продуктов?
9	Азотсодержащие органические соединения. Ароматические амины.	81. Какие соединения называют аминами? Как их классифицируют, какую номенклатуру используют в названии? 82. Из бензола получите N,N'-диметиланилин и напишите для него реакцию с азотистой кислотой. 83. Получите анилин из бензола двумя способами. 84. Из ацетилена получите мета-нитроанилин; укажите условия проведения реакций и механизм. 85. Как проявляется основность алифатических и ароматических аминов (сравните с аммиаком)? 86. Какие азотсодержащие соединения Вам известны; приведите примеры и охарактеризуйте их. 87. С помощью какой реакции различают первичные, вторичные и третичные амины? Приведите ее для них. 88. Как проводят нитрование анилина? Зачем проводят защиту аминогруппы? Приведите уравнения реакций. 89. Как проводят диазотирование анилина? Приведите реакцию. 90. Какими свойствами обладают диазосоединения? Приведите уравнения реакций. 91. Какие продукты образуются по реакции азосочетания? Напишите уравнения реакций фенилдиазонийхлорида с фенолом и N,N'-диметиланилином.

1	2	3
		92. Как изменяется структура азокрасителя на примере метилового оранжевого в зависимости среды и как это связано с окраской? 93. Получите азокраситель из бензола и приведите уравнения соответствующих реакций.
10	Высокомолекулярные соединения.	94. Как классифицируют все высокомолекулярные соединения? Приведите примеры. 95. Какими отличительными признаками обладают высокомолекулярные соединения? 96. Какое строение имеют высокомолекулярные соединения? Укажите характер присоединения элементарных звеньев (на примере полипропилена). 97. Какие органические соединения могут быть мономерами; какое строение они должны иметь? 98. Приведите формулы мономеров и реакции получения капрона, бутилкаучука, лавсана. 99. Какие способы получения полимеров Вам известны? Приведите примеры 100. Как получают фенолоформальдегидные полимеры? Какое строение они имеют? 101. Что такое мномер ФА? Как его получают и где используют? 102. Какие полимеры получают при взаимодействии карбамида с формальдегидом? Какую структуру они могут иметь? 103. Приведите примеры карбоцепных полимеров; как их получают и где используют? 104. Как получают каучуки? Какое строение имеют каучук и резина? 105. Назовите полимеры на основе непредельных кислот и их производных и приведите реакции их получения. 106. Приведите примеры реакций получения синтетических (полиэфирных и полиамидных) и искусственных волокон на основе целлюлозы. 107. Какие полимеры называют полиолефинами? Как их получают, где применяют? 108. Охарактеризуйте полимеризацию и сополимеризацию как способ получения полимеров и приведите примеры 109. Охарактеризуйте поликонденсацию как способ получения полимеров и приведите реакцию поликонденсации этиленгликоля с бутандиовой кислотой. 110. Приведите уравнение реакции конденсации фенола с ацетоном и назовите продукт. Что еще необходимо для получения эпоксидных смол? 111. Как получают глифталевые полимеры, какое их строение? 112. Приведите общую характеристику кремнийорганических соединений. Что такое полиорганосилоксаны? 113. С какой целью и как проводят гидрофобизацию строительных и других материалов? Какие соединения используют для этой цели

1	2	3
		114. Чем отличаются по своим свойствам термопласты и реактопласты? Приведите примеры полимеров. 115. Как и почему происходит деструкция полимеров? Какие виды макромолекулярных реакций Вам еще известны? 116. Приведите примеры гетероцепных полимеров. Как их получают? 117. Приведите примеры химических превращений полимеров (полимераналогичные превращения) на примере производных целлюлозы. 118. Как используют реакцию полимераналогичных превращений для получения поливинилового спирта? 119. Перечислите строительные материалы на основе полимеров Вам известны? 120. Какие композиционные материалы на основе полимеров Вам известны? Где их используют в энергосберегающих технологиях?

5.2 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты и курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5.3 Перечень индивидуальных домашних заданий Курс 2 Семестр 3

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 час самостоятельной работы студента.

№ п/п	Название РГЗ	Цель РГЗ	Кол-во час
1	2	3	4
1	Определите класс соединения, напишите общую формулу гомологического ряда и назовите функциональные группы. Назовите соединения всеми возможными способами. Формулы соединений $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$ $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$	Цель задания – научиться определять классы органических соединений и изучать их номенклатуру.	2
2	Исходя из названий, определите функциональные группы, класс соединений, составьте структурные формулы по названиям. Укажите первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. 3,3-Диметилбутанол-2; метаналь, циклогексан, пропен.	Цель задания – научиться составлять структурные формулы органических соединений.	2

1	2	3	4
3	Составьте структурные формулы изомеров соединения заданного состава и назовите их по систематической номенклатуре. Изомеры углеводорода состава C_6H_{14} , содержащие третичные и четвертичные атомы углерода	Цель задания – научиться составлять структурные формулы изомеров органических соединений.	2
4	Сравните количество теплоты, получаемой при утилизации 1 кг циклогексана ($\Delta H_{сг} = 3923,7$ кДж/моль) и 1 кг бытового газа (пропана) методом огневого сжигания. Сделайте вывод о целесообразности использования данного органического вещества для получения теплоты этим методом утилизации. Составьте соответствующие уравнения реакций горения.	Цель задания – изучить теплотворную способность органических веществ.	2
5	Заполните схемы превращения, укажите тип органической реакции, класс органического соединения, назовите все вещества $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{Br_2} A \xrightarrow[\text{спирт}]{2KOH} B \xrightarrow{CH_3MgI} C \xrightarrow{C_2H_5Br} D$	Цель задания – научиться составлять реакции превращений органических соединений.	3
6	Какие из приведенных веществ и при каких условиях будут взаимодействовать с кислородом воздуха, гидроксидом натрия, газообразным хлором, аммиачным раствором оксида серебра, раствором $KMnO_4$ в кислой и нейтральной средах, концентрированными растворами серной, азотной кислот, гидроксидом меди (II)? Назовите полученные вещества; укажите тип реакции; составьте соответствующие уравнения. Гидрохинон, этиленгликоль, метилацетилен	Цель задания – изучить химические свойства органических соединений.	3
7	Для исследования были предложены три пробирки с веществами А, В и С. С помощью качественных реакций установите, в какой пробирке какое вещество находится. Что Вы при этом будете наблюдать? Составьте соответствующие уравнения реакций. Вещество А – пентанол-2. Вещество В – пентаналь. Вещество С – уксусная кислота.	Цель задания – изучить качественные реакции на различные виды органических веществ.	2
8	Дайте определения основным понятиям и терминам. Приведите примеры, поясните. Дегидрирование, альдольная конденсация, третичный атом углерода, алкены.	Цель задания – изучить основные понятия и термины органической химии.	2

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Артеменко А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки: учеб. пособие . – 3-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 608 с.
2. Артеменко А. И. Органическая химия. Учебник. 5-е изд. – М.: Высшая школа, 2009.
3. Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. Практикум по органической химии. – М.: Высшая школа, 2014.
4. Артеменко А. И. Применение органических соединений. – М., Дрофа, 2005.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Дробницкая Н. В., Мухачева В. Д. Органическая химия. Учебное пособие для студентов специальности 270800 – Строительство. Б., БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014.
2. Дробницкая Н. В., Слюсарь А. А. Органическая химия. Учебное пособие для студентов специальности 270106 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009.
3. Основные классы органических соединений. / Дробницкая Н.В., Щеголева Т.Н. Контрольные вопросы и тестовые задания по органической химии для студентов специальности 270106 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008.
4. Дробницкая Н. В. Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров днев. и заоч. формы обучения. – Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 198 с.
– Режим доступа: <https://elib.bsfa.ru/Reader/Book/2016061513395432500000652132>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.knigafund.ru/>
2. <http://ntb.bstu.ru/resoursts/el/>
3. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44753
4. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38835
5. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45678
6. <http://book.plib.ru/download/16299.html> Adamson, Arthur W. Physical chemistry of surfaces / Arthur W. Adamson, Alice P. Gast. – Sixth edition, 1997. – Ch. 784

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, УК№2, №325. Учебная лаборатория аналитической и органической химии для проведения лабораторных занятий, УК№2, №413. Учебно-исследовательская лаборатория для проведения практических занятий, УК№2, №327.	Специализированная мебель. Компьютер, проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды. Специализированная мебель. Вытяжные шкафы, лабораторная посуда, бани водяные, шкаф сушильный BINDER, вакуумный сушильный шкаф, трясушка, аппарат для встряхивания, термостаты, магнитные мешалки, центрифуги, технические ВЛКТ и ВК-600, электролизеры, электрические плитки, аквадистиллятор АЭ-15, печь муфельная ЭКСП-10, печь муфельная СНОЛ, вискозиметр, экстрактор, лабораторные мешалки ЛЕ-305, ультратермостат, установки для перегонки органических соединений, дистиллятор, информационные стенды. Весы аналитические ВЛР-200, установки для перегонки органических соединений. Специализированная мебель. Компьютеры, проектор, раздвижной экран, телевизор, видео- и DVD- проигрыватель, информационные стенды.	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. MozillaFirefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Самостоятельная работа обучающихся		
Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол №13 заседания кафедры от «22» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Павленко В.И.
подпись, ФИОДиректор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Павленко В.И.

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ (ГРС)**

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2021 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Ястребинский Р.Н.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для изучения дисциплины «Органическая химия» в вузе необходимы достаточно глубокие знания школьного курса органической химии, а также неорганической и общей химии, физической химии. Поэтому необходим предварительный контроль знаний студентов разделов дисциплин в соответствии с п. 1.4 данной программы и, при необходимости, рекомендации по дополнительной проработке данных разделов.

Теоретические положения дисциплины могут успешно усваиваться в сочетании с практикой, однако, в связи с недостаточным количеством для изучения этого предмета учебных часов, значительная роль отводится самостоятельной работе студентов, а также индивидуальным домашним заданиям.

По мере изучения разделов дисциплины необходимо организовать проведение практических расчетных занятий в виде самостоятельной работы студентов, что способствует более успешному усвоению теоретического материала.

Особую роль в усвоении предмета играет более глубокая проработка некоторых тем с применением элементов научно-исследовательской работы. Отдельным студентам поручается изложение материала в виде доклада на определенную тему, что требует привлечения дополнительной информации. В рамках лабораторных занятий проводятся коллоквиумы, где обсуждаются материалы самостоятельной работы, используются элементы оппонирования. Лучшие материалы рекомендуются для дальнейшей разработки и представления на научную конференцию.

При выполнении лабораторных работ следует обратить внимание на необходимость умения студентов работать с приборами и оборудованием.

п/п	Наименование раздела дисциплины	Номера страниц (основная лит-ра)
1	Теоретические основы органической химии, роль в биотехнологии.	[1] 5-56, [2] 5-34
2	Предельные углеводороды: алканы и циклоалканы.	[1] 57-77, [2] 47-72, [3] 47-48
3	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины.	[1] 78-109, [2] 73-107, [3] 48-50
4	Галогеноалканы, спирты и эфиры.	[1] 123-134, 143-169, 226-248, [2] 117-121, 126-170, 199-206, [3] 50-51
5	Альдегиды и кетоны.	[1] 170-192, [2] 147-170, [3] 52-53
6	Карбоновые кислоты и их производные.	[1] 193-225, [2] 170-198, [3] 53-54
7	Ароматические углеводороды.	[1] 371-385, [2] 345-364, [3] 60-61
8	Кислородсодержащие ароматические соединения.	[1] 404-441, [2] 364-421, [3] 62-64
9	Азотсодержащие органические соединения. Ароматические амины.	[1] 254-269, 427-441, [2] 244-259, 375-382, [3] 55-56
10	Общая характеристика элементоорганических и гетероциклических соединений. Углеводы.	[1] 322-353, 465-498, [2] 289-318, [3] 67-68
11	Высокомолекулярные соединения.	[1] 500-515, [2] 461-500, [3] 68-70
12	Химические основы производства органического сырья	[1] 12-13, 110-123, [2] 35-36