



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени И.С.ТУРГЕНЕВА"
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИИ И
БИОИНЖЕНЕРИИ**

Кафедра промышленной химии и биотехнологии

Винокуров Андрей Юрьевич

19.03.03-17-о-4

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины

Прикладной бакалавриат
Очная форма обучения

Направление подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология молока и молочных продуктов

Орел 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	3
2 Место дисциплины в структуре ОП	3
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости	4
5 Содержание дисциплины	5
6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	11
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.1 Основная литература	12
8.2 Дополнительная литература	12
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
11 Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
Приложение	16

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью изучения курса «Органическая химия» является приобретение студентами комплекса теоретических знаний и практических навыков, позволяющих им ориентироваться в вопросах строения и свойств, возможных путей и продуктов превращения большого числа органических соединений, а также формирование компетенции ОК-7.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование представлений о базовых структурах и функциональных группах, лежащих в основе строения отдельных классов органических соединений;
- изучение принципов установления взаимосвязи химического строения и химических и физических свойств веществ;
- освоение приемов работы в лаборатории органической химии, связанных с синтезом и выделением органических соединений, их разделением, очисткой, качественным и количественным анализом.

2 Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (код дисциплины – Б1. Б.6.3) и посвящена изучению фундаментальных принципов строения и реакционной способности органических соединений различных классов. Общая трудоемкость дисциплины 180 часов (5 з.е.) и включает лекции, практические занятия и лабораторные работы. Дисциплина осваивается во втором семестре. В качестве инструмента промежуточного контроля предусмотрен экзамен.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами в курсах «Основы общей и неорганической химии» и «Аналитическая химия», а именно на представлениях о химическом строении вещества, видах и свойствах внутри- и межмолекулярных взаимодействий, типах и механизмах химических реакций, на способности проводить эксперименты в химической лаборатории, умении работать с основными видами лабораторного оборудования и лабораторной посуды.

Полученные теоретические знания расширяются и подкрепляются выполнением заданий в рамках практических занятий, а также экспериментальной работой в лаборатории, включающей проведение реакций, отражающий важнейшие химические свойства веществ, проведение качественного и количественного анализа, в том числе с использованием физико-химических методов исследования.

Приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины «Органическая химия» знания, включающие:

- связь химического строения и химических свойств, биологической активности, превращений в естественных и искусственных системах;
- отдельные методы качественного и количественного анализа органических соединений;
- методы синтеза, выделения, очистки,

имеют важное значение для дальнейшего изучения курсов «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия», «Пищевая химия», «Основы повышения пищевой ценности и лечебно-профилактической направленности», «Биологическая безопасность продуктов питания животного происхождения», «Химия и физика молока», «Общая технология отрасли», «Технология цельномолочной продукции и мороженого», «Современные методы исследования пищевых продуктов».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения по дисциплине

<i>Формируемые компетенции</i>		<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине</i>	
		Требования к формируемым знаниям, умениям и навыкам	
ОК-7, 1 этап	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать	принципы и методы самоорганизации и самообразования (З (ОК-7)-I)
		Уметь	работать самостоятельно и в коллективе (У (ОК-7)-I)
		Владеть	способностью к самоорганизации и к самообразованию В (ОК-7)-I)

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости

Таблица 2 - Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости

Вид учебной работы	Всего, кол.		За 2 семестр, кол.	
	часов	занятий	часов	занятий
1	2	3	4	5
1 Контактная работа, всего	84	32	84	32
Лекции (лек)	24	12	24	12
Лабораторные занятия (лаб)	40	10	40	10
Практические занятия (пр)	20	10	20	10
2 Самостоятельная работа (всего)	60		60	
в том числе				
Прочие виды самостоятельной работы	60		60	
3 Промежуточная аттестация (форма)	36		Экзамен (36)	
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	180		180	
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	5		5	

5 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Технологическая карта учебной дисциплины

Вид и № занятия	Тема занятия	Контактная работа, час.	Самостоятельная работа, час.	Всего, час.
1	2	3	4	5
Семестр №2				
Раздел №1 «Теоретические основы органической химии.»				
лек №1	<p>Лекция: Введение. Основы теории химического строения А.М. Бутлерова</p> <p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и номенклатура органических соединений. 2. Понятие химического строения. Свойства ковалентной связи. Изомерия. 3. Взаимное влияние атомов в молекулах. Индуктивный и мезомерный электронные эффекты. 4. Классификация химических реакций в органической химии. 5. Основные положения теорий кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. <p>Вопросы для самостоятельного изучения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Связь химического строения и физических свойств органических соединений. 2. Представление о механизме протекания химических реакций. 	2	1	3
лек №2	Лекция: Основы стереохимии.	2	1	3

	Изучаемые вопросы: 1. Представление о пространственной изомерии. Конформационная и конфигурационная изомерия. 2. Оптическая изомерия. Энантиомеры. 3. Геометрическая изомерия. Диастереомеры. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Номенклатура пространственных изомеров.			
лаб №1	Основные приемы работы в лаборатории органической химии. Определение физических констант органических соединений.	4	2	6
лаб №2	Основные приемы работы в лаборатории органической химии. Определение физических констант органических соединений.	4	2	6
пр №1	Номенклатура органических соединений.	2	2	4
пр №2	Изомерия. Stereoisomers.	2	2	4
Итого по разделу:		16	10	26
Раздел №2 «Углеводороды»				
лек №3	Лекция: Предельные ациклические соединения (алканы). 1. Определение. Номенклатура. Гомологический ряд. 2. Строение. Изомерия. 3. Способы получения и химические свойства. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Переработка нефти. 2. Предельные ациклические структуры в природе.	2	1	3
лек №4	Лекция: Непредельные ациклические соединения. Изучаемые вопросы: 1. Общая характеристика. Номенклатура. 2. Общие методы получения и химические свойства алканов и алкенов. 4. Особенности строения и химических свойств алкенов и алкинов. 5. Особенности строения кумулированных и сопряженных алкадиенов. 6. Особые химические свойства сопряженных алкадиенов. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Полимеры на основе непредельных соединений.	2	1	3

	2. Природные производные изопрена. 3. Сопряженные полиеновые системы в природе.			
лек №5	Лекция: Циклические углеводороды. Изучаемые вопросы: 1. Общая характеристика, номенклатура, методы получения циклоалканов. 2. Особенности строения и свойств структур с малыми, средними и большими циклами. 3. Критерии ароматичности. Классификация и номенклатура ароматических углеводородов. 4. Химические свойства ароматического кольца и боковых групп. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Основные положения теории Байера. Недостатки. 2. Методы получения ароматических углеводородов. 3. Электрофильное замещение в ди-, и тризамещенных бензолах.	2	1	3
лаб №3	Предельные и непредельные углеводороды (алканы, алкены, алкины).	4	3	7
пр №3	Предельные ациклические углеводороды.	2	2	4
пр №4	Непредельные ациклические углеводороды.	2	2	4
пр №5	Циклоалканы и ароматические углеводороды.	2	2	4
Итого по разделу:		16	12	28
Раздел №3 «Спирты, фенолы, карбонильные соединения, углеводы»				
лек №6	Лекция: Спирты. Фенолы. Изучаемые вопросы: 1. Определение, классификация, номенклатура. 2. Методы получения и физические свойства. 3. Химические свойства. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Тиоспирты. Нахождение в природе. 2. Полимеры на основе фенолов.	2	1	3
лек №7	Лекция: Карбонильные соединения. Изучаемые вопросы: 1. Определение классификация, номенклатура.	2	1	3

	2. Методы получения. 3. Химические свойства. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Высокмолекулярные соединения с карбонильной группой, нахождение их в природе и применение в промышленности и других отраслях.			
лек №8	Лекция: Углеводы. Изучаемые вопросы: 1. Определение. Классификация. Пространственная изомерия. 2. Равновесие в растворах углеводов: цикло-цепная таутомерия, мутаротация. 3. Способы получения и химические свойства моносахаридов. 4. Дисахариды. Строение и номенклатура. Особенности химических свойств. 5. Основные представители полисахаридов. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Производные полисахаридов.	2	1	3
лаб №4	Одно- и многоатомные спирты жирного ряда. Простые эфиры.	4	3	7
лаб №5	Фенолы и ароматические спирты.	4	3	7
лаб №6	Альдегиды, кетоны.	4	3	7
лаб №7	Моносахариды.	4	3	7
лаб №8	Ди- и полисахариды.	4	3	7
пр №6	Спирты, фенолы.	2	2	4
пр №7	Карбонильные соединения.	2	2	4
Итого по разделу:		30	22	52
Раздел №4 «Карбоновые кислоты и их производные»				
лек №9	Лекция: Карбоновые кислоты. Изучаемые вопросы: 1. Определение, классификация, номенклатура предельных и непредельных одноосновных и двухосновных карбоновых кислот. 2. Способы получения карбоксильных групп. 3. Особенности строения и химические свойства карбоксильной группы.	2	1	3

	4. Особенности химических свойств карбоновых кислот с несколькими карбоксильными группами, а также кратными связями. Вопросы для самостоятельного изучения 1. Высшие кислоты: олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.			
лек №10	Лекция: Производные карбоновых кислот. Изучаемые вопросы: 1. Общие особенности строения и химических свойств. 2. Галогенангидриды: способы получения, химические свойства. 3. Ангидриды: способы получения химические свойства. 4. Сложные эфиры: способы получения химические свойства. 5. Гетерофункциональные карбоновые кислоты. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Жиры, воска: строение, нахождение в природе.	2	1	3
лаб №9	Одноосновные карбоновые кислоты. Сложные эфиры карбоновых кислот. Мыла.	4	3	7
пр №8	Карбоновые кислоты и их производные.	2	2	4
Итого по разделу:		10	7	17
Раздел №5 «Амины, аминокислоты, белки»				
лек №11	Амины. Изучаемые вопросы: 1. Определение, классификация, номенклатура аминов. 2. Особенности строения и физические свойства аминов. 3. Химические свойства аминов. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Методы получения аминов.	2	1	3
лек №12	Аминокислоты, белки. Изучаемые вопросы: 1. Строение, классификация, номенклатура аминокислот. 2. Нахождение молекул аминокислот в растворах. 3. Химические свойства аминокислот. Образование и строение пептидной связи.	2	1	3

	4. Основы строения белковых молекул. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Определение, номенклатура, классификация аминокислот. 2. Пространственная изомерия аминокислот. 3. Химическое и пространственное строение полипептидов.			
лаб №10	Аминокислоты. Белки.	4	3	7
пр №9	Амины. Аминокислоты.	2	2	4
пр №10	Белки.	2	2	4
Итого по разделу:		<i>12</i>	<i>9</i>	<i>21</i>
Промежуточная аттестация: экз			36	36
Итого по семестру:		<i>84</i>	<i>96</i>	<i>180</i>
Итого по дисциплине:		<i>84</i>	<i>96</i>	<i>180</i>
Примечания				

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Распределение аудиторных занятий разных видов в течение семестра должно обеспечивать закрепление теоретического материала путем выполнения практических заданий и решения ситуационных задач на практических занятиях, а также изучения строения и свойств органических веществ на лабораторных работах. Для повышения эффективности усвоения материала темы и вопросы по содержанию практических и лабораторных занятий выдаются студентам заранее и должны быть ими проработаны в рамках выделенных часов на самостоятельную работу. При проведении практических занятий осуществляется контроль понимания студентами материала, а также разъяснение наиболее сложных теоретических вопросов. При подготовке к лабораторным работам студенты на основе методических рекомендаций должны самостоятельно провести планирование последовательности выполнения экспериментов и обработки полученных данных. Проверка выполненной экспериментальной работы осуществляется посредством устного отчета по контрольным вопросам. Ответы на данные вопросы содержатся: в методических указаниях к проведению лабораторных работ, в учебной и научной литературе из рекомендуемого списка, а также прорабатываются на практических занятиях.

Для проведения лабораторных и практических занятий используются следующие методические разработки:

Комова В.И. Органическая химия: учебно-методическое пособие для вузов [Электронный ресурс] / В.И. Комова. – Электрон. дан. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – 176 с. – Режим доступа: http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/1289661923_komova_organicheskaz_ximiya.pdf.

Седов, Ю.А. Органическая химия: конспект лекций для вузов [Электронный ресурс] / Ю.А. Седов. – Электрон. дан. – Орел : Изд-во ОрелГТУ, 2009. - 122 с. – Режим доступа: http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2009/Sedov_org_himiya.pdf.

Седов, Ю.А. Органическая химия: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] / Ю.А. Седов ; Н.Е. Александрова. – Электрон. дан. - Орел: Изд-во ОрелГТУ, 2008. - 190 с. Режим доступа: http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/1238842928_sedov-y_a_aleksandrova-n_e_-organicheskaya-himiya.doc.

Кроме того дополнительные методические материалы для проведения лабораторных и практических занятий размещены в разделе «Дополнительно» страницы кафедры промышленной химии и биотехнологии на сайте университета: <http://oreluniver.ru/edustruc/chair/57/extra>.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств представлен в Приложении к данной рабочей программе.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1 Комова В.И. Органическая химия: учебно-методическое пособие для вузов [Электронный ресурс] / В.И. Комова. – Электрон. дан. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – 176 с. – Режим доступа: http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/1289661923_komova_organicheskaz_ximiya.pdf.

2 Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 кн. / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2008. – Кн. 1: Основной курс. – 640 с.

3 Органическая химия: учеб. для вузов: в 2 кн. / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2008. – Кн. 2: Специальный курс. – 592 с.

4 Седов, Ю.А. Органическая химия: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] / Ю.А. Седов ; Н.Е. Александрова . – Электрон. дан. - Орел: Изд-во ОрелГТУ , 2008. - 190 с. Режим доступа: http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/1238842928_sedov-y_a_aleksandrova-n_e_-organicheskaya-himiya.doc

8.2 Дополнительная литература

5 Артеменко А.И. Органическая химия: учеб. пособие для вузов / А.И. Артеменко. – М.: Высшая школа, 2005. – 604 с.

6 Иванов, В.Г. Органическая химия: учеб. пособие для вузов / В.Г. Иванов; В.А. Горленко; О.Н. Гева. - М.: Академия (Academia), 2005. - 620 с.

7 Седов, Ю.А. Органическая химия : конспект лекций для вузов [Электронный ресурс] / Ю.А. Седов . Электрон. дан. – Орел : Изд-во ОрелГТУ , 2009. - 122 с. – Режим доступа: http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2009/Sedov_org_himiya.pdf.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для самостоятельного изучения отдельных вопросов дисциплины студентам рекомендуются следующие ресурсы сети «Интернет», разрабатываемые университетом самостоятельно, находящиеся в свободном доступе, а также к которым обеспечен доступ в соответствии с заключенными университетом договорами:

1. Электронная библиотека образовательных ресурсов (ЭБОР) [Электронный ресурс]: полнотекстовые варианты методических разработок сотрудников университета, а также выпускных квалификационных и курсовых работ студентов. – Электрон. дан. – Орел, [201-]. – Режим доступа: <http://elib.gu-unpk.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система издательства "ЛАНЬ" [Электронный ресурс]: электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной

литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. – Электрон. дан. – СПб., [201-]. – Режим доступа: <http://www.e.lanbook.com>.

3. Электронная библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: информационная база, содержащая более 23000 изданий — учебников, учебных пособий, монографий, журналов по различным областям знаний. – Электрон. дан. – Саратов, [201-]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

4. Научная электронная библиотека eLibrary [Электронный ресурс]: полнотекстовые электронные периодические издания. – Электрон. дан. – М., [200-]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.

5. Электронная библиотека учебных материалов по химии [Электронный ресурс]: фонд публикаций, подготовленных для информационного обеспечения учебных курсов по химии для студентов и аспирантов химического и ряда других факультетов, а также абитуриентов и учащихся средней школы. - Электрон. дан. - М., [199-]. - Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>. - Загл. с экрана.

6. Электронная база данных по отдельным разделам химии [Электронный ресурс]: справочные материалы, учебники, программное обеспечение расчетов и моделирования молекул. - Электрон. дан. - М., [199-]. - Режим доступа: <http://www.ximuk.ru/>. - Загл. с экрана.

7. Портал биотехнологического факультета Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии [Электронный ресурс]: химическая библиотека, коллекция научно-популярных статей, сгруппированных по темам, руководства по технике безопасности в химической лаборатории, справочные таблицы по химии и технологии, учебные материалы для студентов, изучающих дисциплины естественнонаучного блока (конспекты лекций, примеры выполнения отдельных работ). - Электрон. дан. - СПб., [199-]. - Режим доступа: <http://www.fptl.ru/index.html>. - Загл. с экрана.

8. Химический каталог [Электронный ресурс]: книги, статьи, тесты, сгруппированные по отдельным разделам химии. - Электрон. дан. - М., [199-]. - Режим доступа: <http://www.ximicat.com/>. - Загл. с экрана.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для целей оформления и представления отчета по практике, проведения расчетов используются приложения офисного пакета MS Office: MS Word, MS Excel и MS PowerPoint, а также программы просмотра файлов форматов .djv и .pdf (Djview, Acrobat Reader).

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная посадочными местами типа «лекторий», доской, мультимедийным оборудованием, компьютером, а также лаборатории нанотехнологий и технологии биоактивных веществ, биотехнологии и химических технологий, физической и

коллоидной химии, оснащенные следующим оборудованием: шейкер лабораторной посуды; термометр контактный ИТ-17С; термостат А106-Т; спектрофотометр «ЮНИКО»; ротационный испаритель; насос вакуумный; вискозиметр капиллярный ВПЖ-3; шкаф сушильный ЕС-4620; фотоэлектроколориметр КФК-2МП (с кюветами); спектрометр Спектран-119; рН-метр-иономер-кислородомер "Эксперт-001", рефрактометр, поляриметр круговой СМ-3, установки для титрования, а также общелабораторной и специальной посудой.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Органическая химия»

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология молока и молочных продуктов

1 Перечень оценочных средств и их соответствие планируемым результатам обучения по дисциплине

Форма аттестации	Оценочные средства	Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)
Экзамен	Комплект экзаменационных билетов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы самоорганизации и самообразования (З (ОК-7)-I); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать самостоятельно и в коллективе (У (ОК-7)-I); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - (способностью к самоорганизации и к самообразованию (В (ОК-7)-I);

2 Критерии и шкалы оценивания

Вид контроля	Форма аттестации	Оценочные средства	Критерии оценивания для промежуточной аттестации	Шкалы оценивания
Промежуточная аттестация	Экзамен	Комплект экзаменационных билетов	- исчерпывающее знание химических свойств важнейших классов органических соединений, механизмов отдельных типов реакций, способность предсказывать особенности химических и физических свойств на основании анализа строения соединений	34 – 40 – отлично
			- способность обозначать связь химического строения и свойств органических соединений, писать уравнения химических реакций	26 – 33 – хорошо
			- способность охарактеризовать особенности химического строения важнейших классов органических соединений, обозначить функциональные группы и указать наиболее характерные химические свойства	21 – 25 – удовлетвори тельно
			- неспособность охарактеризовать особенности химического строения важнейших классов органических соединений	0 – 20 – неудовлетво рительно

3 Типовые оценочные средства

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен в устной форме.

Время и место проведения экзамена устанавливается в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. Продолжительность работы – 1 час 30 минут.

Экзаменационный билет включает три вопроса, предполагающих демонстрацию студентом знаний теоретического материала, и практического задания, целью которого является оценка способности применения студентом теоретических знаний для решения конкретных задач.

№	Структура экзаменационной работы	Разделы, содержание дисциплины	Проверяемые результаты обучения	Критерии оценки	Макс. балл
1-3	Теоретические вопросы билета	Теоретические основы органической химии Углеводороды Спирты, фенолы, карбонильные соединения, углеводы Карбоновые кислоты и их производные Амины, аминокислоты, гетероциклические соединения	З (ОК-7)-I У (ОК-7)-I В (ОК-7)-I	0 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует непонимание содержания вопроса, а именно: неспособен охарактеризовать особенности химического строения важнейших классов органических соединений; 5 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует неполное понимание содержания вопроса, а именно: способен охарактеризовать особенности химического строения важнейших классов органических соединений, обозначить функциональные группы и указать наиболее характерные химические свойства; 8 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует неполное понимание содержания вопроса, а именно: способен обозначать связь химического строения и свойств органических	10 +10 +10

				соединений, писать уравнения химических реакций; 10 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует полное понимание содержания вопроса, а именно: исчерпывающее знание химических свойств важнейших классов органических соединений, механизмов отдельных типов реакций, способность предсказывать особенности химических и физических свойств на основании анализа строения соединений	
4	Практическое задание	Теоретические основы органической химии Углеводороды Спирты, фенолы, карбонильные соединения, углеводы Карбоновые кислоты и их производные Амины, аминокислоты, гетероциклические соединения	I	0 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует непонимание содержания вопроса, а именно: не способен дать анализ структуры и свойств предложенного вещества; 5 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует неполное понимание содержания вопроса, а именно: дает характеристику свойств вещества, но не способен написать требуемые уравнения химических реакций, дать названия веществам по систематической номенклатуре; 8 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует неполное понимание	10

				<p>содержания вопроса, а именно: дает характеристику веществам, обозначает особенности их химического строения, приводит уравнения реакций, но не может предсказать поведение вещества в условиях конкретной ситуационной задачи; 10 баллов ставится в случае, когда студент демонстрирует полное понимание содержания вопроса.</p>	
--	--	--	--	---	--

Теоретические вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Классификация органических соединений. Привести примеры, отражающие особенности строения каждой классификационной группы.
2. Номенклатура органических соединений: тривиальная, рациональная. Принципы систематической номенклатуры. Привести примеры.
3. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Валентности атомов химических элементов, входящих в состав органических соединений.
4. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Основные свойства и характеристики ковалентной связи.
5. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Влияние типа гибридизации атома углерода на пространственное строение молекул органических соединений.
6. Взаимное влияние атомов в молекулах. Индуктивный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные группы. Влияние индуктивного эффекта на свойства органических соединений (привести примеры).
7. Взаимное влияние атомов в молекулах. Явление сопряжения (π - π и p - π сопряжения). Мезомерный эффект. Влияние на реакционную способность органических соединений.
8. Взаимосвязь химического строения и физических свойств органических соединений (сравнение физических свойств различных классов соединений и изменения физических свойств внутри гомологических рядов).
9. Классификация органических реакций по типу разрыва связей, по типу превращения субстрата, по природе атакующей частицы (привести примеры).
10. Кислоты и основания. Основные положения теорий Бренстеда и Льюиса. Способы оценки силы кислот и оснований Бренстеда.
11. Понятие изомерии. Виды и примеры структурных изомеров.

12. Конформации и конфигурации молекул: общие признаки и различия. Конформационный анализ предельных ациклических соединений (на примере бутана).

13. Понятие оптической активности. Способы экспериментального обнаружения. Использование оптической активности соединений для целей их количественного определения.

14. Оптическая изомерия: причины возникновения. Представление молекул оптически активных соединений с помощью формул Фишера.

15. Энантиомеры и σ -диастереомеры – определения, общая характеристика, примеры.

16. Причины возникновения π -диастереомерии. Привести примеры π -диастереомеров (на примере нескольких классов органических соединений).

17. Правила применения цис-, транс- и Z-, E-номенклатур алкенов и циклоалканов. Определение старшинства заместителей в соответствии с правилом Кана-Ингольда-Прелога.

18. Правила применения D, L – номенклатура углеводов и аминокислот и универсальной R, S – номенклатуры соединений, содержащих ассиметрический атом углерода.

19. Алканы: номенклатура, способы получения, особенности химических свойств.

20. Содержание понятия «радикал». Влияние строения на свойства и стабильность алкильных радикалов.

21. Содержание стадий цепных реакций радикального замещения. Факторы, ведущие к инициированию радикальных процессов.

22. Алкены: номенклатура, изомерия, способы получения. Особенности строения (образование и сравнительная характеристика σ - и π -связей).

23. Алкины: номенклатура, изомерия, способы получения. С-Н кислотность.

24. Химические свойства алкенов. Современное объяснение правила Марковникова. Причины отклонения реакций присоединения к непредельным соединениям от правила Марковникова.

25. Химические свойства алкинов.

26. Реакции полимеризации. Полимеры на основе алкенов, алкадиенов. Сущность процесса вулканизации.

27. Особенности строения изолированных, кумулированных и сопряженных диеновых углеводородов. Сравнительный анализ химических свойств изолированных и сопряженных диенов.

28. Циклоалканы: общая характеристика, номенклатура, изомерия, особенности химических свойств циклоалканов с малым и средним размером цикла.

29. Конформационный анализ циклоалканов. Виды напряжений, оказывающих влияние на строение и химические свойства циклоалканов.

30. Ароматические углеводороды: критерии ароматичности. Правило ароматичности Хюккеля. Примеры ароматических карбоциклических и гетероциклических соединений.

31.Классификация, номенклатура, методы получения ароматических углеводов.

32.Химические свойства ароматических углеводов на примере бензола.

33.Правила ориентации электрофильного замещения в молекулах производного бензола. Ориентанты 1-го и 2-го рода.

34.Спирты: классификация, номенклатура, методы получения, физические свойства.

35.Кислотность молекул спиртов. Зависимость от количества и природы заместителей. Химические свойства спиртов.

36.Фенолы: классификация, номенклатура, способы получения.

37.Особенности строения фенолов. Кислотность. Химические свойства фенолов.

38.Карбонильные соединения: виды, номенклатура, методы получения.

39.Особенности строения и физических свойств карбонильных соединений.

40.Химические свойства карбонильных соединений: реакции нуклеофильного присоединения. Сравнительный анализ реакционной способности альдегидов и кетонов.

41.Реакции галогенирования и окисления альдегидов и кетонов.

42.Углеводы: определение, классификация, пространственная изомерия. Формулы Фишера для моносахаридов.

43.Цикло-цепная таутомерия углеводов. Формулы Хеуорса для моносахаридов. Номенклатура циклических форм моносахаридов. Равновесие в растворах моносахаридов

44.Эпимеризация моносахаридов в щелочной среде.

45.Химические свойства моносахаридов в открытой (цепной) форме. Понятие восстанавливающих и невосстанавливающих сахаров.

46.Химические свойства моносахаридов в циклической форме.

47.Гликозиды – определение, строение. Примеры

48.Дисахариды: строения и номенклатура. Образование гликозидной связи.

49.Химические свойства дисахаридов, обусловленные наличием/отсутствием свободного гликозидного гидроксила: окисление, таутомерные превращения. Гидролиз дисахаридов. Понятие восстанавливающих и невосстанавливающих углеводов.

50.Полисахариды: определение и классификация. Строение и свойства целлюлозы и полисахаридов крахмала.

51.Полисахариды: определение и классификация. Строение и свойства хитина и пектиновых соединений.

52.Химические свойства полисахаридов: гидролиз; образование простых и сложных эфиров.

53.Карбоновые кислоты: классификация, определение. Строение карбоксильной группы.

54.Одноосновные карбоновые кислоты: номенклатура, физические и химические свойства.

55.Непредельные карбоновые кислоты: номенклатура, классификация, важнейшие представители. Пространственная изомерия.

56. Химические свойства непредельных карбоновых кислот.

57. Важнейшие представители, особенности строения и химических свойств многоосновных карбоновых кислот.

58. Характеристика производных карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды. Номенклатура. Галогенангидриды и ангидриды как ацилирующие реагенты. Примеры реакций ацилирования.

59. Химическое строение жиров. Непредельные жирные кислоты семейств ω -3, ω -6, ω -9. Представление о строении и условиях образования «транс-жиров».

60. Гидроксикислоты: номенклатура, строение, кислотность. Реакции гидроксикислот при нагревании.

61. Амины: определение, классификация, номенклатура. Четвертичные аммонийные соединения.

62. Особенности строения, физические свойства аминов.

63. Химические свойства аминов: основность (алифатические и ароматические амины), образование солей, ацилирование, взаимодействие с карбонильными соединениями. Особенности взаимодействия аминов с азотистой кислотой.

64. Аминокислоты: классификация, номенклатура, оптическая изомерия. Понятие и особенности строения протеиногенных аминокислот.

65. Особенности нахождения молекул аминокислот в кристаллическом состоянии и в водных растворах. Изoeлектрическая точка. Зависимость изoeлектрической точки от строения аминокислот.

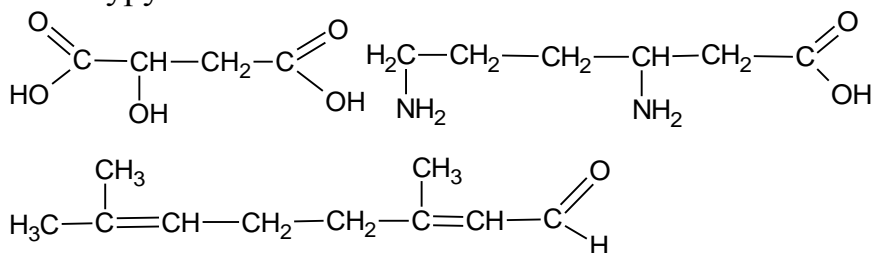
66. Буферные свойства растворов аминокислот

67. Химические свойства аминокислот.

68. Схема образования и особенности строения пептидной связи. Примеры пептидов, состоящих из двух и трех остатков аминокислот.

Примеры типовых заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

1. Дайте названия соединениям, используя заместительную систематическую номенклатуру:

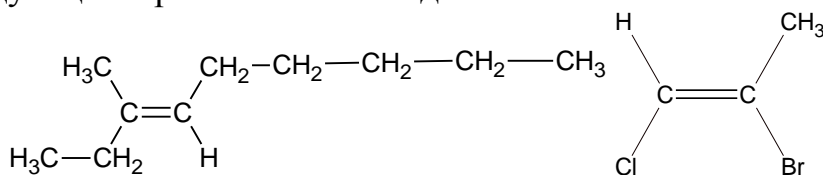


2. Расположите указанные соединения в ряд по мере убывания активности в реакциях нуклеофильного присоединения: пропионовый альдегид, α -хлорпропионовый альдегид, ацетон, трихлорэтаналь.

3. Напишите уравнения реакций нуклеофильного присоединения к 2-метилбутаналу: а) циановодорода, б) этилового спирта; в) метиламина; г) гидросульфита натрия.

4. Расположите в ряд по убыванию кислотности: 2-метилбутанол-2; бутанол-1; 2-метил-1,3-дихлорпропанол-2.

5. Выберите подход (цис-, транс- или Z-, E – номенклатура) и дайте названия следующим органическим соединениям:



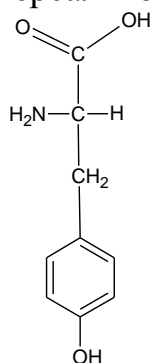
6. Напишите формулы главных триацилглицеридов (жиров) подсолнечного масла – дилиноленолеина, дилиноленпальмитина, трилинолена. Приведите уравнение гидрирования одного из указанных соединений. Как при этом меняются его физические свойства?

7. На основе анализа строения приведенных ниже спиртов объясните причину различия величин их pK_a в воде:

соединение	pK_a
CH_3OH	15,5
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	15,9
$(\text{CH}_3)_3\text{COH}$	18,0
$\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{O}$	14,3
$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$	12,4
$(\text{CF}_3)_3\text{COH}$	5,0

8. Расположите соединения в ряд по увеличению кислотности: триметилуксусная кислота; трифторуксусная кислота; уксусная кислота; пропионовая кислота, трихлоруксусная кислота.

9. Дайте названия по номенклатуре ИЮПАК (с использованием универсальной R, S – номенклатуры) следующему соединению



10. Приведите общую схему реакции этерификации. Напишите уравнение реакции образования внутримолекулярного сложного эфира (лактона) γ -гидроксимасляной кислоты. Поясните, почему аналогичные реакции невозможны в случае α - и β -гидроксикислот?

11. Используя два моносахарида – α ,D-маннопиранозу и β ,D-галактопиранозу, получите один дисахарид, обладающий восстановительными свойствами, и один дисахарид, не обладающий восстановительными свойствами. В полученных формулах укажите гликозидные связи.

12. На основе общих представлений о закономерностях реакций электрофильного (Ad_E) присоединения к алкенам объясните причину увеличения скорости реакции электрофильного присоединения в ряду: этилен < пропен < метилпропен.

13. Приведите уравнения алкилирования (выделяя стадию образования электрофила) бензола пропеном (в присутствии в качестве катализатора сильной неорганической кислоты) и этанбромидом (в присутствии в качестве катализатора $AlBr_3$). Какова роль катализаторов в данных случаях? Почему реакционная способность алкангалогенидов в реакциях электрофильного замещения в ароматическом кольце уменьшается ряду $RF-RCl-RBr-RI$?

14. Расположите ароматические соединения в ряд по уменьшению реакционной способности в реакциях электрофильного замещения: этилбензол, бензойная кислота, м-хлор-бензолсульфокислота, м-этилтолуол.

15. На примере D-маннозы приведите пять уравнений реакций, подтверждающих наличие в моносахаридах карбонильных групп.

16. Из перечисленных ниже соединений выберите те, которые можно обнаружить с помощью реактивов Фелинга и Толленса: D-рибоза, метил- α ,D-рибофуранозид, сахароза, лактоза, метил- β ,D-глюкопиранозид. Приведите формулы указанных соединений.

Макет экзаменационного билета

Утверждаю:

Зав. кафедрой

д.т.н., доцент

_____ Е.А. Кузнецова

« ____ » _____ 20 ____ г.

19.03.03

1 курс о

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Институт биотехнологии и биоинженерии

Кафедра промышленной химии и биотехнологии

Дисциплина «Органическая химия»

Билет № 1

1. Химические свойства моносахаридов в открытой (цепной) форме. Понятие восстанавливающих и невосстанавливающих сахаров.

2. Химическое строение жиров. Непредельные жирные кислоты семейств ω -3, ω -6, ω -9. Представление о строении и условиях образования «транс-жиров».

3. Особенности нахождения молекул аминокислот в кристаллическом состоянии и в водных растворах. Изoeлектрическая точка. Зависимость изoeлектрической точки от строения аминокислот.

4. Расположите соединения в ряд по увеличению кислотности: триметилуксусная кислота; трифторуксусная кислота; уксусная кислота; пропионовая кислота, трихлоруксусная кислота.

Разработал:

к.т.н. _____ А.Ю. Винокуров

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

«__» _____ 20__ г.
Протокол № __