



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**Химико-технологический факультет**

**Кафедра «Химические технологии»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф. Н.В. Лобов  
« 25 » \_\_\_\_\_ 2016г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Органическая химия»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа академического бакалавриата

Направление 19.03.01 «Биотехнология»

**Профиль подготовки**

Биотехнология

**Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавр

**Выпускающая кафедра:**

Химии и биотехнологии

**Форма обучения:**

очная

**Курс:** 2

**Семестр(ы):** 3,4

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:

7 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

252 ч.

**Виды контроля:**

Экзамен: 4 сем.

Зачёт: 3 сем.

Курсовой проект: - нет


Курсовая работа: - нет

Пермь 2016 г.

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Органическая химия»** разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11» марта 2015 г., номер приказа «№193» по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»;
- Компетентностной модели выпускника *ОПОП* по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки «Биотехнология», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на новый ФГОС ВО);
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки «Биотехнология», утверждённого «28» апреля 2016 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Генная инженерия», «Протеиновая инженерия и протеомика», «Преддипломная практика».


Разработчик канд.хим. наук, доц.  Е.С. Денисламова

Рецензент канд.хим. наук, доц.  С.Е. Уханов

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» «28» сентября 2016 г., протокол № 2.**


Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину д-р.техн. наук, проф.  В.З. Пойлов

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Химико-технологического факультета «14» октября 2016 г., протокол № 45.**

Председатель учебно-методической комиссии Химико-технологического факультета канд.техн. наук, доц.  Е.Р. Мошев

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий выпускающей кафедрой «Химия и биотехнология» д-р.техн. наук, проф.  Н.Б. Ходяшев

Начальник управления образовательных программ, канд.техн. наук, доц.  Д.С. Репецкий

## 1. Общие положения

**1.1. Цель дисциплины:** владение основами органической химии на современном уровне развития науки, экспериментальной техники и достижений промышленного производства; формирования знаний и умений в области органической химии как фундаментальной науки в системе химико-технологического образования.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующую компетенцию:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

### 1.2. Задачи дисциплины:

- формирование теоретических представлений о строении органических соединений и природе химической связи для понимания свойств веществ и механизма химических реакций;
- установление взаимосвязи между строением и свойствами веществ для решения практических задач по созданию новых материалов ;
- изучение свойств основных классов органических соединений и методов их получения;
- владение экспериментальными методами синтеза, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

### 1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- органические соединения различных классов, реагенты и материалы на их основе;
- классификация и номенклатура органических соединений;
- молекулярная структура органических веществ, свойства, методы исследования;
- химические процессы, общие закономерности, типы реакций и реагентов;
- механизмы химических реакций, катализ;
- методы синтеза органических соединений.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части Блока 1 (Б1) Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль «Биотехнология».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 компетенцию и продемонстрировать следующие результаты:

#### **Знать:**

- теории строения органических соединений, образования химической связи и взаимного влияния атомов в молекуле;

- типы химических реакций, их механизмы, основы катализа;
- классификацию и номенклатуру органических соединений;
- свойства и методы получения основных классов органических соединений.

**Уметь:**

- использовать базу теоретических знаний для решения практических задач, анализа и обобщения экспериментальных данных ;
- выполнять основные химические операции в области синтеза органических веществ и материалов, проводить исследования химических объектов, явлений и процессов.

**Владеть:**

- экспериментальными методами синтеза и выделения веществ, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений , быть готовым использовать практические навыки в профессиональной деятельности.

В таблице 1.1. приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1. – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Индекс	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
ОПК-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика; Общая и неорганическая химия; Физическая химия	Основы биохимии и молекулярной биологии; Генная инженерия; Протеиновая инженерия и протеомика; Преддипломная практика

**2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения  
образовательной программы**

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ОПК-2.

**2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-2**

<b>Код ОПК-2</b>	<b>Формулировка компетенции:</b> Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
----------------------	--

<b>Код ОПК-2 Б.1 Б.11</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</b> Способность и готовность использовать основные законы органической химии, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, умение анализировать, обобщать полученную информацию и применять ее на практике.
-----------------------------------	--

**Требования к компонентному составу части компетенции**

<b>Перечень компонентов</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Средства оценки</b>
<b>В результате освоения компетенции студент:</b> <b>Знает:</b> – основные химические понятия и законы; – пути переработки сырьевых источников органических соединений; – классификацию органических соединений; – типы химических реакций и реагентов; - последствия влияния профессиональной деятельности на окружающую среду – механизмы химических реакций и основы катализа; - зависимость свойств веществ от химического строения – природные источники и	Лекция Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Оценка работы студентов на практических занятиях по рейтинговой системе

<p>методы синтеза органических соединений</p>		
<p><b>Умеет:</b>  – использовать базовые знания для выбора метода выделения веществ из смесей;  – идентифицировать органические вещества с использованием физико-химических методов исследования;  – обрабатывать и анализировать экспериментальные данные  – устанавливать механизм реакции в зависимости от условий ее проведения;  – использовать знание механизма реакции для управления химическим процессом;  – поставить задачу в области синтеза вещества и разработать пути ее решения на основе знания его строения;</p>	<p>Практические занятия  Лабораторные работы  Самостоятельная подготовка студентов к практическим занятиям и лабораторным работам</p>	<p>Решение типовых задач  Контрольная работа  Коллоквиум к отчету по ЛР</p>
<p><b>Владеет:</b>  – опытом работы с химическим оборудованием и реагентами;  – навыками сборки установок для проведения химических исследований;  – методами выделения и</p>	<p>Практические занятия  Лабораторные работы  Самостоятельная работа студентов по оформлению отчета о ЛР</p>	<p>Защита отчета по ЛР</p>

<p>очистки органических веществ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умением составлять уравнения химических реакций и делать по ним расчеты;</li> <li>– навыками проводить эксперимент по заданной методике</li> <li>– основами катализа;</li> <li>– навыками осуществлять химические реакции, лежащие в основе производственных процессов, вторичной переработки сырья, очистки сточных вод, уничтожения вредных отходов</li> </ul>		
---	--	--

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 7 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость в Ч/ЗЕ		
		По семестрам		Всего
		3	4	
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа / в том числе в интерактивной форме	54	54	108
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	34	-	34
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	-	16	16
	Лабораторные работы(ЛР)	18	36	54



2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	108
	Подготовка к аудиторным занятиям	25	25	50
	Подготовка отчетов лабораторных работ	19	19	38
	Изучение теоретического материала	10	10	20
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачет/экзамен	-	36	36
5	<b>Трудоемкость дисциплины</b>			
	<b>Всего:</b>			
	<b>в часах (ч)</b>	108	144	252
	<b>в зачетных единицах (ЗЕ)</b>	3	4	7

#### 4. Содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1. – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебно-го модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч/ЗЕ	
			Аудиторная работа				КСР	Итоговый контроль	Самостоятельная работа		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0,5	0,5							0,5
		1	2,5	1,5	1					1	3,5
		2	1,5	1,0	0,5					1	2,5
		3	1,5	1	0,5					2	3,5
	Всего по модулю:			6	4	2				4	10/0.3
2	2	4	8	3	1	4				8	16
		5	5	2	1	2				8	13
		6	4	1	1	2				4	8
		7	5	2	1	2				2	7
		8	7	2	1	4				8	15
	9	7	4	1	2				10	17	
Всего по модулю:			38	14	6	16	2		40	78/2.2	
3	3	10	7	2	1	4				6	13
		11	7	2	1	4				10	17
		12	4	1	1	2				6	10
	4	13	7	2	1	4				8	15
		14	13	4	1	8				12	25
		15	6	1	1	4				4	10
		16	4	1	1	2				4	8
		17	4	1	1	2				2	6
		18	6	1	1	4				8	14
	6	19	4	1	1	2				4	8
		Всего по модулю		64	16	10	36	2	36	64	128/3,5
		Промежуточная аттестация зач/экз							экзамен		36/1
Итого			104	34	16	54	4	36	108	252/7	

## **4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины**

### **Введение. Л - 0,5 ч.**

Положение органической химии в системе наук и ее значение. Сырьевые источники органических соединений. Перспективы развития промышленности органического синтеза.

### **Модуль 1. Основные понятия органической химии**

#### **Раздел 1. Основные понятия органической химии**

**Л – 3,5ч., ПЗ – 2ч., СРС – 4ч.**

#### **Тема 1. Теоретические основы органической химии.**

Теории строения органических соединений.

#### **Тема 2. Химическая связь.**

Природа химической связи и взаимного влияния атомов в молекуле на основе современных квантово-химических воззрений.

#### **Тема 3. Основы теории химических реакций.**

Механизмы реакций, факторы, определяющие реакционную способность молекул

### **Модуль 2. Углеводороды**

#### **Раздел 2. Углеводороды**

**Л – 14ч., ПЗ – 6ч., ЛР – 16ч., СРС – 40ч.**

#### **Тема 4. Алканы.**

Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Сырьевые источники, методы синтеза. Реакции радикального замещения, крекинг, окисление.

#### **Тема 5. Алкены.**

Изомерия структурная и пространственная. Природа  $\pi$ -связи. Реакции электрофильного присоединения. Закономерности реакций полимеризации и окисления. Способы получения.

#### **Тема 6. Алкадиены.**

Типы алкадиенов. Энергия сопряжения, реакции 1,4 - присоединения. Натуральный и синтетические каучуки.

#### **Тема 7. Алкины.**

Природа тройной связи. Промышленный органический синтез на основе ацетиленов, экономические аспекты и направления развития.

#### **Тема 8. Циклоалканы, циклоалкены.**

Номенклатура, виды изомерии. Теория устойчивости циклов. Особенности свойств. Инверсия циклов. Металлоцены.

#### **Тема 9. Арены.**

Источники ароматических соединений. Электронная структура бензольного кольца. Признаки ароматичности. Механизм реакций электрофильного замещения в бензольном кольце. Электронная трактовка

правил замещения. Многоядерные арены. Конденсированные ароматические системы. Правила замещения в кольце нафталина.

### **Модуль 3. Производные углеводородов**

#### **Раздел 3. Галоген- и кислородсодержащие соединения.**

**Л - 11 ч., ЛР - 22 ч., ПЗ – 5ч., СРС - 64ч.**

#### **Тема 10. Mono- и полигалогенопроизводные углеводородов.**

Классификация, номенклатура, изомерия. Методы галогенирования. Зависимость реакционной способности галогена от структурных факторов. Механизмы  $S_N1$  и  $S_N2$  замещения. Способы увеличения подвижности галогена в бензольном кольце. Фреоны. Галогеналкены - мономеры в производстве полимерных материалов.

#### **Тема 11. Спирты, фенолы.**

Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза. Физико-химические свойства. Водородная связь. Сравнительная характеристика кислотных свойств. Многоатомные спирты - этиленгликоль, глицерин, пентаэритрит. Фенолоформальдегидные смолы.

#### **Тема 12. Простые эфиры - окиси алкилов, циклические простые эфиры, краун - эфиры.**

Молекулярная структура. Изомерия, номенклатура. Способы получения, свойства, отдельные представители. Пенообразователи с эфирными связями, клатраты.

#### **Тема 13. Альдегиды и кетоны.**

Строение молекул, номенклатура, методы получения. Реакции нуклеофильного присоединения и их механизм. Особенности свойств ароматических альдегидов и кетонов. Формальдегид.

#### **Тема 14. Карбоновые кислоты.**

Классификация, номенклатура. Методы синтеза. Зависимость кислотных свойств от структурных факторов. Функциональные производные кислот: галогенангидриды, ангидриды, амиды, сложные эфиры. Реакции ацилирования. Ненасыщенные кислоты. Полиэфиры, полиамиды.

Многоосновные кислоты. Технические методы получения. Особенности свойств. Ароматические кислоты. Реакции поликонденсации, их закономерности.

Гидроксикислоты. Органические производные угольной кислоты: фосген, мочевины. Карбамидные смолы.

#### **Раздел 4. Серосодержащие соединения.**

**Л – 2ч., ПЗ – 2ч., ЛР – 6ч., СРС – 8ч.**

#### **Тема 15. Тиоспирты, тиоэфиры, тиофенолы.**

#### **Тема 16. Сульфоновые кислоты и их производные.**

## **Раздел 5. Азотсодержащие соединения.**

**Л – 2ч., ПЗ – 2ч., ЛР – 6ч., СРС – 10ч.**

### **Тема 17. Нитросоединения.**

Механизмы нитрования алканов и аренов. Физико-химические свойства.

### **Тема 18. Амины.**

Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения. Химические превращения. Основные свойства аминов. Диамины.

## **Раздел 6. Гетероциклические соединения.**

**Л - 1 ч., ПЗ-1ч., ЛР – 2ч., СРС - 4 ч.**

**Тема 19. Пятичленные гетероциклы с ароматическими свойствами.**

Фуран, тиофен, пиррол. Шестичленные гетероциклы: пиридин.

### **4.3. Перечень тем практических занятий (семинаров)**

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1,2,3	Теория химического строения. Химическая связь.
2	4	Алканы
3	5,6	Алкены, алкадиены
4	7	Алкины
5	8	Циклоалканы
6	9	Арены
7	9	Конденсированные ароматические системы
8	11	Спирты, фенолы
9	12	Простые эфиры
10	13	Альдегиды и кетоны
11	14	Карбоновые кислоты
12	14	Производные карбоновых кислот
13	15	Тиоспирты, тиоэфиры
14	16	Сульфоновые кислоты
15	17,18	Нитросоединения, амины
16	19	Гетероциклические соединения

### **4.4. Перечень тем лабораторных работ**

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	4,5	Техника лабораторных работ, оборудование, химическая посуда.
2	4,8,9	Методы очистки и идентификации органических веществ
3	10,11	Синтез галогеналканов из спиртов
4	11,12	Синтез простых эфиров
5	11,14,15,16	Синтез сложных эфиров

6	14,18	Ацилирование производными кислот
7	4-9,11,13,15	Окисление органических соединений

### 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к аудиторным занятиям	1
2	Подготовка к аудиторным занятиям	1
3	Подготовка к аудиторным занятиям	2
4	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	4
	Изучение теоретического материала	2
5	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Подготовка отчетов лабораторных работ	3
	Изучение теоретического материала	4
6	Подготовка к аудиторным занятиям	4
7	Подготовка к аудиторным занятиям	2
8	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Изучение теоретического материала	4

9	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ	6 4
10	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ Изучение теоретического материала	1 1 4
11	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ Изучение теоретического материала	2 6 2
12	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ Изучение теоретического материала	2 2 2
13	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ	2 6
14	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ	6 6
15	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ	2 2
16	Подготовка к аудиторным занятиям	4
17	Подготовка к аудиторным занятиям	2
18	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов лабораторных работ	4 4
19	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Итого: Ч ЗЕ	108 3

### 5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 4. Алканы

Теории происхождения нефти.

Тема 5. Алкены

Алкены - сырье для полимерной промышленности.

Тема 8. Циклоалканы. Циклоалкены

Небензойдные ароматические системы. Ферроцен.

Тема 10. Моно- и полигалогенпроизводные углеводородов.

Экологические проблемы производства и использования галогенопроизводных углеводородов. Фторированные углеводороды: свойства, области применения. Политетрафторэтилен и его уникальные свойства.

Тема 11. Спирты, фенолы.

Многоатомные фенолы.

Тема 12. Простые эфиры – окиси алкилов, циклические простые эфиры, краун-эфиры.

Простые эфиры – высокооктановые компоненты моторных топлив. Краун-эфиры: получение и свойства. Клатраты: строение и применение в нефтехимии.

**5.2** Курсовой проект (курсовая работа) – не предусмотрено.

**5.3** Реферат – не предусмотрено.

**5.4** Расчетно-графические работы – не предусмотрено.

**5.5** Индивидуальное задание – не предусмотрено.



## **5.6 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий основано на построении диалога между преподавателем и учащимися. Преподаватель при проведении лекционных занятий задает вопросы, которые направлены на интенсификацию процессов понимания и усвоения изучаемого материала.

При проведении практических занятий преследуются следующие цели:

- установление взаимосвязи между изучаемой дисциплиной и смежными с ней;
- самостоятельный поиск методов решения поставленных задач, используя знания смежных дисциплин, участвующими в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной;
- организация самостоятельной деятельности и стремления к саморазвитию.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса:

**Проблемное обучение** как один из видов педагогических технологий направлено на формирование у студента аналитического мышления и стремления к самостоятельному приобретению знаний. Проблемная ситуация для решения конкретной задачи может быть создана на лекциях, практических и лабораторных занятиях.

**Репродуктивный** метод используется на лекционных занятиях.

**Работа в команде с партнером или в составе группы:** совместная работа студентов при выполнении лабораторных работ, в ходе которых отрабатываются командные навыки взаимодействия.

**Опережающее обучение** – реализуется в процессе самостоятельного изучения студентами отдельных вопросов образовательной программы дисциплины.

**Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний по вопросам, связанным с профессиональной деятельностью.

**Междисциплинарное обучение** – использование знаний из смежных дисциплин для решения задачи.

## **6 Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

#### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа по теме

- защита отчетов лабораторных работ

## 6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы ( модуль 1,2,3)
- защита лабораторных работ (модуль 2,3)

## 6.3.Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций.

### 1) Зачет

Зачет выставляется на основании рейтингового контроля, включающего оценку работы студента в течение семестра на лабораторных и практических занятиях, положительной оценки выполнения контрольных работ, защиты отчетов лабораторных работ и результатов компьютерного тестирования.

### 2) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и один практический вопрос. Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

## 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	Зачет	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент: <b>Знает:</b>							
– основные химические понятия и законы (ОПК-2);			+			+	+

– пути переработки сырьевых источников органических соединений(ОПК-2) ;			+			+	+
– классификацию органических соединений (ОПК-2);			+			+	+
– типы химических реакций и реагентов (ОПК-2);			+			+	+
- последствия влияния профессиональной деятельности на окружающую среду (ОПК-2);			+				+
– механизмы химических реакций и основы катализа (ОПК-2);			+			+	+
- зависимость свойств веществ от химического строения (ОПК-2);			+			+	+
– природные источники и методы синтеза органических соединений (ОПК-2).			+				+
<b>Умеет:</b>							
– использовать базовые знания для выбора метода выделения веществ из смесей (ОПК-2);					+	+	+
– идентифицировать органические вещества с использованием физико-химических методов исследования (ОПК-2);					+	+	+
– обрабатывать и анализировать экспериментальные данные (ОПК-2);					+	+	+
– устанавливать механизм реакции в зависимости от условий ее проведения (ОПК-2);					+	+	+
– использовать знание механизма реакции для управления химическим процессом (ОПК-2);					+		+
– поставить задачу в области синтеза вещества и разработать пути ее решения на основе знания его строения (ОПК-2).					+		+
<b>Владеет:</b>							
– опытом работы с химическим оборудованием и реагентами (ОПК-2);					+		+

– навыками сборки установок для проведения химических исследований (ОПК-2);					+		+
– методами выделения и очистки органических веществ (ОПК-2);					+		+
– умением составлять уравнения химических реакций и делать по ним расчеты (ОПК-2);					+		+
– навыками проводить эксперимент по заданной методике (ОПК-2);					+		+
– основами катализа (ОПК-2);					+		+
– навыками осуществлять химические реакции, лежащие в основе производственных процессов, вторичной переработки сырья, очистки сточных вод, уничтожения вредных отходов (ОПК-2);					+		+

*Примечание:*

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);*

*РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);*

*КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);*

*ГР (КР) – расчетно-графическая работа (курсовой проект, курсовая работа, индивидуальное задание) (оценка умений и владений);*

*Трен. (ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).*

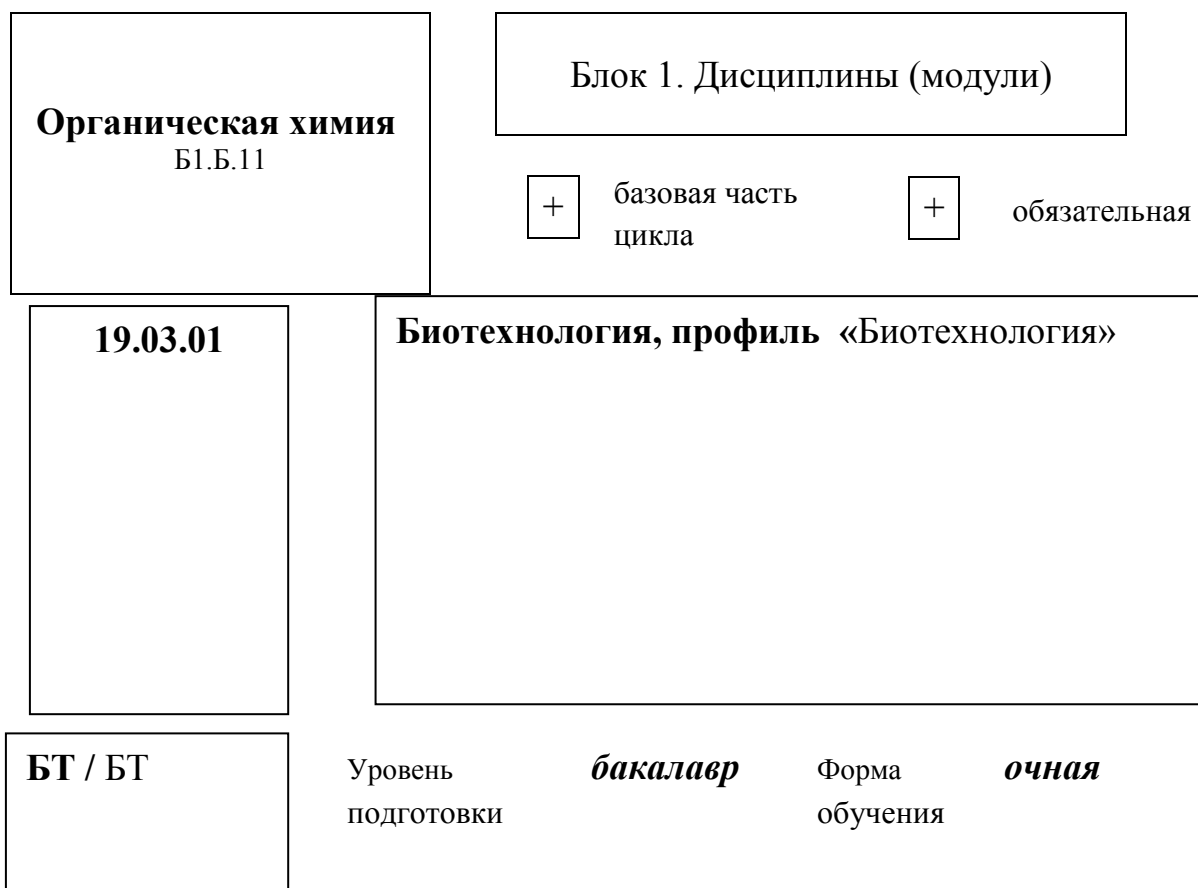
## 7. График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	3 семестр Распределение по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы	<b>Р1</b>			<b>Р2</b>						<b>Р3</b>									<b>34</b>
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Практ. занятия																			
Лаб. раб									4		4		4		4		2		
КСР																2			
Самост. работа	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<b>Модуль:</b>	<b>М1</b>			<b>М2</b>						<b>М3</b>									
Контр. тестир							+				+				+			+	
Дисциплинар. контроль																			<b>Зачет</b>

Виды работ	4 семестр Распределение по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы	<b>Р3</b>			<b>Р4</b>						<b>Р5</b>				<b>Р6</b>					<b>-</b>
Лекции																			
Практ. занятия	2		2		2		2		2		2		2		2				
Лабор. раб.		4		4		2		4		8		4		4		4		2	
КСР													2						
Самост. работа	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
<b>Модуль:</b>	<b>М3</b>																		
Контр. тестирование			+				+				+				+				
Дисциплинар. контроль																			<b>Экзамен</b>

## 8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой



**2016**

(год утверждения учебного плана ОПОП)

Семестры 3,4

Количество групп 4

Количество студентов 75

**Денисламова Е.С.**

**доцент**

**Химико-технологический факультет**

**Кафедра «Химические технологии»**

**Телефон: 2-391-765**

**8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
необходимой для освоения дисциплины**

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	экземпляры в в
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Органическая химия : учебник для вузов : в 2 т. / В. Ф. Травень .— М. : Академкнига, 2004, 2005, 2008 .— (В: Учебник для вузов). Т. 1 .— 2004, 2005, 2008 .— 727 с. Т. 2 .— 2004, 2005, 2008 .— 582 с.	36
2	Органическая химия : учебник для вузов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; Под ред. М. Д. Стадничука .— Репр. изд. — 5-е изд., перераб. и доп .— Москва : Альянс, 2012 .— 622 с.	35
3	Шабаров, Ю. С. Органическая химия: учебник / Ю. С. Шабаров. – 5-е изд. стереотип. – Санкт-Петербург : Лань, 2011 – 848с. ЭБС «Лань»	2 + ЭБС «Лань»
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Органическая химия : учебник для вузов / А. И. Артеменко .— 6-е изд., испр .— Москва : Высш. шк., 2000- 2009 .— 559 с.	507
2	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 .— Санкт-Петербург : Иван Федоров, 2002, 2003.— 622 с.	332
3	Методы выделения, очистки и идентификации органических веществ: учеб.– метод. пособие / С.Е. Уханов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016– 48с.	30 на кафедре + ЭБ

4	Реакции окисления органических веществ: метод. указания для самост. работы студентов по орг. химии / С.Е. Уханов, М.Н. Степанова. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2007– 32с.	120 на кафедре
5	Органические синтезы: метод. указания для самост. работы студентов по орг. химии / С.Е. Уханов, М.Н. Степанова. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2011 – 36 с.	200 на кафедре
6	Органическая химия : учебник для вузов / А. И. Артеменко .— 6-е изд., испр .— Москва : Высш. шк., 2007, 2009 .— 559 с.	16
<b>2.2 Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
	Не используются	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
	Не используются	
<b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b>		
1	<b>Электронная библиотека</b> Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> . – Загл. с экрана.	
2	<b>Лань</b> [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / <a href="#">Изд-во «Лань»</a> . – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> . – Загл. с экрана.	



Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

**Основные данные об обеспеченности на**

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования

научной библиотеки

  
\_\_\_\_\_

Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на**

(дата контроля литературы)

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования

научной библиотеки

\_\_\_\_\_

Н.В. Тюрикова

### 8.3 Аудио- и видео-пособия – Не предусмотрены.

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1. – Специализированные лаборатории и классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория органической химии	Кафедра ХТ	405 к.Б	92,5	18

### 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2. – Учебное оборудование

№ п/п	Наименование и марка оборудования	Кол-во ед.	Форма приобретения/владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Вытяжные шкафы	13	Оперативное управление	405
2	Лабораторные столы	13	Оперативное управление	405
3	Шкафы для хранения химической посуды, приборов, реактивов и др.	4	Оперативное управление	405
4	Сушильные шкафы	2	Оперативное управление	405
5	Холодильники	2	Оперативное управление	405
6	Весы	1	Оперативное управление	405
7	Приборы для измерения температуры плавления	2	Оперативное управление	405
8	Рефрактометры	3	Оперативное управление	405

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой