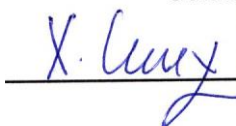


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
органической химии  
(Х.С. Шихалиев)

  
31.08.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.16 Органическая химия**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**2. Профиль подготовки/специализация: -**

**3. Квалификация (степень) выпускника:** специалист

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** органической химии

**6. Составители программы:** Шихалиев Хидмет Сафарович, д.х.н., проф., Столповская Надежда Владимировна, к.х.н., доц.

**7. Рекомендована:** научно-методическим советом химического факультета, протокол № 5 от 24.05.2018

---

*отметки о продлении вносятся вручную)*

---

**8. Учебный год:** 2018-2019

**Семестр(ы):** 6,7

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** на основе современных теоретических представлений о строении и реакционной способности органических соединений сформировать у студентов научную базу для освоения последующих профессиональных и специальных дисциплин. Студенты должны знать основы строения, методов получения и реакционной способности основных классов органических соединений, прогнозировать направления реакции и ее возможный механизм; овладеть методами синтеза и анализа органических веществ, уметь анализировать и обобщать результаты эксперимента.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (блок Б1, базовая или вариативная часть, к которой относится дисциплина; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей))

Дисциплина относится к базовой части. Для изучения курса необходимы знания, полученные при прохождении курсов общей и неорганической химии, физики, математики, физической химии. Материал курса служит основой для формирования знаний навыков других химических дисциплин (химии высокомолекулярных соединений, химической технологии, коллоидной химии), а также для дальнейшей специализации в области органической химии.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>знать: основные определения, понятия и термины органической химии; принципы классификации органических соединений; особенности строения атома углерода в органических соединениях; структуры различных классов органических соединений; механизмы химических реакций органических соединений, перспективы и тенденции развития органической химии.</p> <p>уметь: прогнозировать свойства органической молекулы по ее структуре и наоборот</p> <p>владеть: основными теориями, механизмами и моделями, описывающими физические и химические свойства органических соединений; методологией изучения различных классов органических соединений</p>
ОПК-2	Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<p>знать: основные методы исследования органических соединений; химические, физико-химические и физические основы создания органических материалов; способы синтеза органических соединений.</p> <p>уметь: определять направление органических реакций в зависимости от условий проведения процесса; оценивать основные физико-химические свойства органических соединений, подбирать оптимальные условия проведения процесса на основе основных теоретических представлений органической химии.</p> <p>владеть: основными методами синтеза органических соединений, принципами направленной модификации</p>

		химической структуры органического соединения для придания нужных свойств; методологией создания новых органических соединений.
ОПК-6	Владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<p>знать: физико-химические и токсикологические характеристики, области и способы применения, способность перемещаться в пространстве, накапливаться и разлагаться в биологических организмах и окружающей среде и т.д. основных классов органических соединений, в том числе особо опасных веществ;</p> <p>уметь: использовать основные методы защиты от воздействия опасных веществ; устранять последствия проливов и просыпаний химических реактивов; оказывать первую медицинскую помощь при отравлениях химическими веществами и т.п.</p> <p>Владеть: навыками безопасной работы в химической лаборатории; навыками работы с лабораторным оборудованием и проводить эксперименты с соблюдением правил техники безопасности</p>
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	<p>знать: основные процессы синтеза различных классов органических соединений; необходимые условия для их проведения; методы их осуществления, преимущества и недостатки методов.</p> <p>уметь: проводить органический синтез в различных условиях, оценивать влияние условий процесса на селективность реакции, выход и чистоту продукта.</p> <p>Владеть: навыками проведения эксперимента по синтезу и выделению различных классов органических соединений.</p>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.**(в соответствии с учебным планом) — 16/576.

**Форма промежуточной аттестации** дифференцированный зачет, экзамен.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		Семестр № 6	Семестр №7
Аудиторные занятия	252	126	126
в том числе: лекции	108	54	54
практические	-	-	-
лабораторные	144	72	72
Самостоятельная работа	288	126	162
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	36	-	Экзамен -36
Итого:	576	252	288

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Предмет органической химии. Теория химического строения. Изомерия. Электронные эффекты. Механизмы органических реакций. Методы исследования органических соединений	Формирование и основные положения теорий химического строения. Представления об основных типах структурных фрагментов органических молекул: простые и кратные связи, углеродные цепи и циклы, функциональные группы. Структурные формулы как средство отражения строения органических молекул.
1.2		Типы химической связи в органических соединениях. Основные характеристики ковалентной связи: энергия образования, длина, кратность, полярность, поляризация, валентный угол.
1.3		Изомерия органических соединений: структурная, стереоизомерия (геометрическая, оптическая, конформационная).
1.4		Взаимное влияние непосредственно связанных и непосредственно не связанных атомов в молекуле. Индуктивный и мезомерный эффекты. Влияние на реакционную способность органической молекулы. Динамический эффект сопряжения.
1.5		<b>Углеводороды, галогенпроизводные углеводородов</b> Алканы. Изомерия, номенклатура. Основные методы синтеза. Промышленные способы получения. Электронное строение. Пространственное строение алканов, конформации и их относительная энергия. Гомолитические реакции замещения. Гетеролитический тип разрыва связей в алканах. Основные пути использования.
1.6		Циклоалканы. Классификация, номенклатура, стереохимия. Синтетические методы построения насыщенных циклов. Конформации циклогексана и его гомологов. Особенности пространственного и электронного строения циклопропана, проявление их в его химических свойствах. Полициклические насыщенные системы.
1.7		Алкены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы введения двойной связи в органическую молекулу. Электронное строение алкенов. Основные типы механизмов в их превращениях. Электрофильное присоединение, перекисный эффект. Окислительные превращения. Реакции алкенов по аллильному положению.
1.8		Алкадиены. Классификация, номенклатура, изомерия. Важнейшие 1,3-диены и основные способы их получения. Химические свойства сопряженных диенов. Диеновый синтез. Разновидности полимеризации. Природный и синтетический каучук. Кумулены: синтез, электронное и пространственное строение. Химические свойства.
1.9		Алкины: изомерия и номенклатура. Способы образования тройной связи. Химические свойства: реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения, кислотность алкинов-1. Циклоолигомеризация, алкины как диенофилы.
1.10		Классификация галогенпроизводных. Способы образования связи углерод-галоген, её полярность. Химические свойства моногалогеналканов, представление о механизмах. Галогенпроизводные типа $C_{sp^2}-Hal$ . Галогеналкены и галогенарены. Методы синтеза и особенности реакционной способности. Галогеналкины. Синтез, строение, реакционная способность.

1.11		Арены. Понятие ароматичности органических молекул. Бензоидные и небензоидные ароматические системы. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации при замещении в бензольном кольце. Реакции радикального замещения и присоединения. Реакции радикального замещения в боковой цепи алкилбензолов. Реакции окисления.
1.12		Нафталин, его электронное строение и ароматичность. Химические свойства нафталина. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Гидрирование.
1.13		Антрацен. Изомерия и номенклатура производных. Электронное строение и ароматичность. Характерные реакции. Фенантрен. Электронное строение и ароматичность. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного замещения и присоединения.
1.14		Небензоидные ароматические соединения. Признаки ароматичности в молекулах аниона циклопентадиенилия и катиона тропилия. Синтез, характерные реакции.
1.15	<b>Кислородсодержащие функциональные производные углеводов</b>	Спирты. Классификация, изомерия. Способы введения гидроксильной группы в органическую молекулу. Химические свойства. Полиолы. Гликоли и глицерин. Способы синтеза и характерные реакции. Ароматические спирты. Енолы. Особенности строения их реакционной способности.
1.16		Фенолы. Номенклатура, изомерия. Способы введения гидроксильной группы в ароматический цикл. Химические свойства. Кислотность. Влияние гидроксильной группы на реакционную способность бензольного кольца. Конденсация с карбонильными соединениями. Многоатомные фенолы. Основные методы синтеза. Особенности реакционной способности.
1.17		Простые эфиры. Номенклатура, изомерия. Химические свойства. Кислотность. Циклические простые эфиры, эпоксиды. Основные методы синтеза. Особенности реакционной способности
1.18		Альдегиды и кетоны. Способы образования карбонильной группы. Электронное строение оксо-группы. Реакции нуклеофильного присоединения, окисления и восстановления карбонильной группы. Альдольно-кратоновая конденсация, её механизм при кислотном и основном катализе. Ароматические альдегиды и кетоны. Синтез. Особенности реакционной способности. Влияние карбонильной группы на реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Бензоидная конденсация. Непредельные альдегиды и кетоны. Дикарбонильные соединения, методы синтеза, особенности реакционной способности.
1.19		Предельные, непредельные и ароматические карбоновые кислоты. Основные методы синтеза. Кислотность и её связь со строением молекулы. Химические свойства. Восстановление и галогенирование карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения в цикле ароматических карбоновых кислот. Важнейшие представители. Основные пути использования.
1.20		Дикарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура алкан-дикарбоновых кислот. Методы синтеза. Химические свойства и их зависимость от взаимного положения карбоксильных групп. Малоновая кислота и малоновый эфир. Свойства малонового эфира и их синтетическое использование. Ароматические

		дакарбоновые кислоты. Изомерия, свойства. Непредельны дикарбоновые кислоты: фумаровая и малеиновая кислоты. Их стереоизомерия. Особенности реакционной способности.
1.21		Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, амиды, нитрилы, ангидриды, галогенангидриды. Основные способы синтеза. Реакционная способность в реакциях ацилирования, гидролиза, восстановления, аминирования. Важнейшие представители, их практическое и синтетическое использование.
1.22	<b>Азотсодержащие функциональные производные углеводов</b>	Нитросоединения алифатического ряда. Синтез. Строение нитрогруппы, характер её влияния на насыщенный и ненасыщенный углеводородные радикалы. Химические свойства. С-Н кислотность и связанные с ней свойства алифатических нитросоединений. Таутомерия нитросоединений. Свойства ароматических нитросоединений. Реакции электрофильного замещения, влияние нитрогруппы на их скорость и ориентацию. Ароматические полинитросоединения. Восстановление нитрогруппы в кислой, нейтральной и щелочной следах. Продукты неполного восстановления. Бензидиновая и семидиновая перегруппировка.
1.23		Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения. Электронное строение аминогруппы, зависимость от природы радикалов, связанных с атомом азота. Химические свойства. Основность и кислотность, взаимодействие с электрофильными реагентами. Окисление аминов. Свойства ароматических аминов: взаимодействие с электрофилами, соотношение между различными направлениями этих реакций. Особенности алкилирования, ацилирования и сульфирования ароматических аминов. Диазотирование ароматических аминов. Важнейшие представители и их практическое использование.
1.24		Диазо- и азосоединения. Электронное строение, катион диазония как электрофильный реагент. Реакции солей диазония, протекающие с выделением и без выделения азота, их использование для синтеза функциональных производных ароматических углеводов. Азосочетание. Синтез, электронное строение и структурные особенности азокрасителей. Восстановление солей диазония и азосоединений.
1.25	<b>Серусодержащие органические соединения</b>	Органические соединения серы, сопоставление их свойств со свойствами соответствующих кислородсодержащих соединений. Тиоспирты, тиоэфиры, тиокарбонильные соединения.
1.26		Сульфокислоты и их функциональные производные: хлорангидриды, амиды, сложные эфиры. Синтетические моющие средства
1.27	<b>Металлоорганические соединения</b>	Соединения металлов 1 группы. Синтез, строение, свойства, применение
1.28		Соединения металлов 2 группы: медь, цинк, ртуть. Синтез, строение, свойства, применение
1.29		Магнийорганические соединения. Строение. Синтез. Получение с их использованием различных классов органических соединений. Реакции магнийорганических соединений с соединениями, содержащими подвижный атом водорода. Реакции с непредельными соединениями. Взаимодействие с эпоксидами, галогенами, серой, кислородом.
1.30	<b>Полифункциональные органические соединения</b>	Оксикарбонильные соединения, строение, свойства и применение
1.31		Альдегидо- и кетонкислоты. Классификация и номенклатура. Основные способы получения. Химические свойства как проявление характерных свойств двух

		функциональных групп. Специфика свойств $\beta$ -альдегида- и $\beta$ -кетонкислот. Сложноэфирная конденсация. Ацетоуксусный эфир. Строение, таутомерия, двойственная реакционная способность. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.
1.32		Углеводы. Монозы и их классификация.стереоизомерия, конфигурационные ряды. Кольчато-цепная таутомерия, мутаротация. Реакции, используемые для выяснения структурных и стереохимических характеристик, моноз. Ди- и полисахариды. Их характеристика.
1.33		Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Структурные типы природных аминокислот, стереохимия и конфигурационные ряды. Методы синтеза. Кислотно-основные свойства. Образование производных по амин- и карбоксильной группам. Превращения, протекающие при нагревании аминокислот. Пептидный синтез. Антралиловая и п-аминобензойная кислоты: строение, синтез, свойства, применение.
1.34	<b>Гетероциклические соединения</b>	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Общие методы синтеза и взаимопревращения. Зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с электрофильными реагентами. Реакции гидрирования и окисления. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезе. Пиррольный цикл как структурный фрагмент природных соединений. Индол и его производные. Химические свойства индола, его кислородные производные.
1.35		Гетероциклы с двумя гетероатомами. Основные методы синтеза пиразола, имидазола и тиазола. Представления об ароматичности и химических свойствах этих соединений.
1.36		Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и его гомологи. Ароматичность и основность пиридинового цикла, проявление нуклеофильных свойств. Реакции электрофильного замещения в пиридиновом цикле. Нуклеофильное замещение. Хинолин и его производные. Получение. Сходство и различия химических свойств пиридина и хинолина. Изохинолин.
1.37		Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Способы построения пиримидинового ядра. Сходство и различия в химических свойствах пиримидина и пиридина. Урацил, цитозин, тимин. Пуриновый конденсированный система пиримидина и имидазола. Аденин, гуанин, ксантин.
1.38		Нуклеиновые кислоты. Основные компоненты первичной структуры нуклеиновых кислот. Нуклеотиды и нуклеозиды. Рибо- и дезоксирибонуклеиновые кислоты, роль водородных связей в формировании вторичной структуры нуклеиновых кислот.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
2.1	<b>Предмет органической химии. Теория химического строения. Изомерия. Электронные эффекты. Механизмы органических реакций. Методы исследования органических соединений</b>	Задачи практикума Техника лабораторных работ. Техника безопасности. <b>Качественный элементный анализ органических соединений.</b>
2.2		Органическая химия: предмет и основные этапы развития. Источники органического сырья. <b>Основная лабораторная посуда. Определение доброкачественности органических веществ.</b>
2.3		Теория строения Бутлерова. Основные понятия. Изомерия. <b>Очистка жидкостей: простая перегонка, перегонка с паром.</b>
2.4		Взаимные влияния атомов. Классификация и номенклатура органических соединений.

		<b>Очистка жидкостей: дробная перегонка, вакуумная перегонка.</b>
2.5		Электронные представления в органической химии. Типы химических связей, характер их разрыва. <b>Очистка твердых веществ: перекристаллизация.</b>
2.6		Разновидности реакций. Механизмы органических реакций. <b>Очистка твердых веществ: возгонка, экстракция.</b>
2.7	<b>Углеводороды</b>	Алканы, циклоалканы. <b>Определение физических характеристик органических соединений показатель преломления, температура плавления, температура кристаллизации.</b> <b>Определение чистоты вещества и идентификация методом тонкослойной хроматографии.</b>
2.8		Алкены, диены. <b>Предельные и непредельные углеводороды.</b>
2.9		Алкины. <b>Предельные и непредельные углеводороды.</b>
2.10		Арены. Бензол. <b>Ароматические углеводороды.</b> Нитрование бензола или толуола.
2.11		Арены. Гомологи бензола. Правила ориентации в бензольном кольце. Заместители I и II рода. <b>Ароматические углеводороды.</b> Сульфирование бензола, толуола или анилина.
2.12		Арены. Полициклические ароматические соединения. <b>Ароматические углеводороды.</b> Окисление толуола.
2.13		Небензоидные ароматические системы. <b>Ароматические углеводороды.</b>
2.14	<b>Галогенпроизводные углеводородов</b>	Галогенпроизводные углеводородов: строение, получение и химические свойства (Механизмы $S_N1$ и $S_N2$ , гидролиз, аминирование, участие в реакциях алкилирования). <b>Синтез йодоформа, бромистого бутила, трет-бутилхлорида или бромистого изопропила.</b>
2.15	<b>Зачетное занятие</b>	Углеводороды и галогенпроизводные.
2.16	<b>Кислородсодержащие функциональные производные углеводородов</b>	Техника безопасности. Задачи практикума.
2.17		Гидроксильные производные углеводородов ( <i>трет</i> -Бутилхлорид, Дибутиловый эфи, Диизоамиловый эфир, Диэтиловый эфир янтарной кислоты, Изоамиловый эфир уксусной кислоты, Изопропиловый эфир уксусной кислоты, Йодоформ, 2,4,6-Трибромфенол, Феноксиуксусная кислота, Этиленкеталь ацетоуксусного эфира, Этиловый эфир бензойной кислоты, Этиловый эфир муравьиной кислоты, Этиловый эфир салициловой кислоты, Этиловый эфир уксусной кислоты, Этиловый эфир фталимидоуксусной кислоты).
2.18		Оксосоединения (Индандион-1,3, Йодоформ, Мезитила окись, <i>N</i> -Оксиметилфталимид, Фенолфталеин).
2.19		Карбоновые кислоты и их производные (Антралиловая кислота, Ацетоуксусный эфир, Бензойная кислота, Диэтиловый эфир янтарной кислоты, Изоамиловый эфир уксусной кислоты, Изопропиловый эфир уксусной кислоты, Натриевые соли высших карбоновых кислот, <i>N</i> -Оксиметилфталимид, Фенолфталеин, Фталимид, Фталимидоуксусная кислота, Этиловый эфир бензойной кислоты, Этиловый эфир 1,3-индандион-2-карбоновой кислоты, Этиловый эфир муравьиной кислоты, Этиловый эфир уксусной кислоты).
2.20	<b>Азотсодержащие функциональные производные углеводородов</b>	Нитросоединения (Анилин, Нитробензол, 5-Нитросалициловая кислота, <i>o</i> - и <i>p</i> -Нитротолуол).
2.21		Амины (Анилин, Йодбензол, <i>p</i> -Йодтолуол, 3-Карбокси-4-оксифенилазобензол, Метилвый оранжевый, Сульфаниловая кислота).
2.22		Диазо- и азосоединения (Йодбензол, <i>p</i> -Йодтолуол,



		Карбокси-4-оксифенилазобензол, Метилоранжевый).
2.23	<b>Серусодержащие функциональные производные углеводов</b>	Органические соединения серы (Бензолсульфонат натрия, Метилоранжевый, Сульфаниловая кислота, <i>p</i> -Толуолсульфонат натрия).
2.24	<b>Полифункциональные органические соединения</b>	Оксикислоты (3-Карбокси-4-оксифенилазобензол, 5-Нитросалициловая кислота, Феноксипусная кислота, Этиловый эфир салициловой кислоты).
2.25		Альдегидо- и кетокислоты (Ацетоуксусный эфир, Индандион-1,3, Этиленкеталь ацетоуксусного эфира, Этиловый эфир 1,3-индандион-2-карбоновой кислоты).
2.26		Углеводы (4-(β-D-Глюкопиранозиламино)бензойная кислота, Сахарная кислота, Щавелевая кислота).
2.27		Аминокислоты; Белки (Антралиловая кислота, <i>n</i> -Бутиловый эфир <i>p</i> -аминобензойной кислоты, 4-(β-D-Глюкопиранозиламино)бензойная кислота, <i>N</i> -Фенил-фенилглицин- <i>o</i> -карбоновая кислота, Фталимидоуксусная кислота, Этиловый эфир фталимидоуксусной кислоты).
2.28	<b>Гетероциклические соединения</b>	Гетероциклические соединения (2-Метилбензимидазол, 6-Метилурацил, <i>N</i> -Оксиметилфталимид, 1,3,7-Триметилксантин, <i>o</i> -Фениленмалонамид, Фенолфталеин, Фталимид, Фталимидоуксусная кислота, Этиленкеталь ацетоуксусного эфира).

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Контроль	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Предмет органической химии. Теория химического строения. Изомерия. Электронные эффекты. Механизмы органических реакций. Методы исследования органических соединений	12	-	28	34	74
2	<b>Углеводороды, галогенпроизводные углеводородов</b>	20	-	48	36	104
3	<b>Кислородсодержащие функциональные производные углеводородов</b>	24	-	20	36	80
4	<b>Азотсодержащие функциональные производные углеводородов</b>	10	-	14	42	66
5	<b>Серусодержащие функциональные производные углеводородов</b>	6	-	6	30	42
6	<b>Металлоорганические соединения</b>	8	-	-	30	38
7	<b>Полифункциональные органические соединения</b>	12	-	18	40	70
8	<b>Гетероциклические соединения</b>	16	-	10	40	66
	Итого:	108	36	144	288	576

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15).

На лабораторных занятиях студенты либо индивидуально, либо в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. В ходе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки обращения с химическими реактивами, лабораторным оборудованием и инструментарием, самостоятельно осуществляют эксперименты, регистрируют, анализируют и интерпретируют результаты экспериментов. Результаты учебно-исследовательской работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента в виде таблицы. В конце лабораторного занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии). В случаях пропуска лабораторного занятия по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Травень, В.Ф. Органическая химия : в 3 т. : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 020201 - Фундаментальная и прикладная химия] / В.Ф. Травень .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Петров А.А. Органическая химия: учебник для студентов хим.-технол. вузов и фак. / А.А.Петров, Х.В. Бальян, А.Т.Трощенко; под ред. М.Д. Стадничука.- 5-е изд., прераб. и доп.- СПб.: Иван Федоров. – 2004. – 621 с .
3	Смит В.А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман – М.: Бином – 2009. – 750 с.
4	Илиел Э. Основы органической стереохимии / Э.Илиел, С. Вайлен, М. Дойл; под ред. А.А. Бредихина. – М.: Бином. – 2007. – 703 с.
5	Бакстон Ш. Введение в стереохимию органических соединений / Ш. Бакстон, С.Робертс. – М.: Мир – 2005. – 311 с.
6	Яновская Л.А. Современные теоретические основы органической химии / Л.А. Яновская. – М.: Химия, 1978. – 357 с.
7	Нейланд О.Я. Органическая химия: учеб. для студентов хим. специальностей вузов / О.Я. Нейланд. – М.: высшая школа, 1990.-751 с.
8	Щербань А.И. Органическая химия / А.И. Щербань. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1998. -358 с.
9	Коптева Н.И. Задачи и упражнения по органической химии / Н.И. Коптева, Л.В. Моисеева, А.С. Соловьев. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1995. – 126 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
10	Базы данных ЗНБ ВГУ, <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
11	Химия во всех ее проявлениях – химический портал, <a href="http://www.chem.port.ru">www.chem.port.ru</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**  
(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Лабораторный практикум по органической химии : учебно-методическое пособие для вузов / сост. : С.М. Медведева, Н.В. Столповская, Л.Ф. Пономарева, Н.И. Коптева, Х.С. Шихалиев .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— Ч. 1. - 50 с. — Тираж 50. 3,1 п.л. — ISBN 978-5-9273-2141-4
2	Лабораторный практикум по органической химии : учебно-методическое пособие. Ч. 2 / [сост.: С. М. Медведева, Н. И. Коптева, Л. Ф. Пономарева, Х. С. Шихалиев] .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— 66 с. — Тираж 50. 3,9 п.л.
3	Лабораторный практикум по органической химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Ч. 2 / [сост.: С. М. Медведева, Н. И. Коптева, Л. Ф. Пономарева, Х. С. Шихалиев] .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-250.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-250.pdf</a> >

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Лаборатории, оснащённые химическими лабораторными столами и вытяжными шкафами; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы. Мультимедийный проектор, ноутбук, экран

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1 Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	знать: основные определения, понятия и термины органической химии; принципы классификации органических соединений; особенности строения атома углерода в органических соединениях; структуры различных классов органических соединений; механизмы химических реакций органических соединений, перспективы и тенденции развития органической химии.	Разделы 1.1 – 1.38, 2.1-2.28	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену, контрольные работы №1-№4
	уметь: прогнозировать свойства органической молекулы по ее	Разделы 1.1 – 1.4	

	структуре и наоборот		экзамену
	владеть: основными теориями, механизмами и моделями, описывающими физические и химические свойства органических соединений; методологией изучения различных классов органических соединений	Разделы 1.1 – 1.4	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену
ОПК-2 Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	знать: основные методы исследования органических соединений; химические, физико-химические и физические основы создания органических материалов; способы синтеза органических соединений.	Разделы 1.5 – 1.38, 2.1	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену, контрольные работы №1-№4
	уметь: определять направление органических реакций в зависимости от условий проведения процесса; оценивать основные физико-химические свойства органических соединений, подбирать оптимальные условия проведения процесса на основе основных теоретических представлений органической химии	Разделы 1.5 – 1.38, 2.1	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену, контрольные работы №1-№4
	владеть: основными методами синтеза органических соединений, принципами направленной модификации химической структуры органического соединения для придания нужных свойств; методологией создания новых органических соединений	Разделы 1.5 – 1.38, 2.1-2.28	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену
ПК-1 Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	знать: основные процессы синтеза различных классов органических соединений; необходимые условия для их проведения; методы их осуществления, преимущества и недостатки методов	Разделы 1.5 – 1.38, 2.7-2.28	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену
	уметь: проводить органический синтез в различных условиях, оценивать влияние условий процесса на селективность реакции, выход и чистоту продукта	Разделы 1.5 – 1.38, 2.7-2.28	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену
	Владеть: навыками проведения эксперимента по синтезу и выделению различных классов органических соединений	Разделы 1.5 – 1.38, 2.1-2.28	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену
ОПК-6 Владение нормами техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях	знать: физико-химические и токсикологические характеристики, области и способы применения, способность перемещаться в пространстве, накапливаться и разлагаться в биологических организмах и окружающей среде и т.д. основных классов органических соединений, в том числе особо опасных веществ	Разделы 1.1 – 1.38, 2.1, 2.16	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену
	уметь: использовать основные методы защиты от воздействия опасных веществ; устранять последствия проливов и просыпаний химических реактивов; оказывать первую медицинскую помощь при	Разделы 1.1 – 1.38, 2.1-2.16	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену

	отравлениях химическими веществами и т.п.		
	Владеть: навыками безопасной работы в химической лаборатории; навыками работы с лабораторным оборудованием и проводить эксперименты с соблюдением правил техники безопасности	Разделы 1.1 – 1.38, 2.1, 2.16	КИМ к зачету с оценкой, КИМ к экзамену

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом органической химии, в том числе знание основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, биологической роли;
- 2) умение связывать теорию с практикой на основе экспериментальных результатов, полученных при выполнении лабораторных работ;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, уравнениями реакций, экспериментальными данными;
- 4) умение определять реакционные центры в органической молекуле, прогнозировать направление реакции и ее возможный механизм;
- 5) владение основными методами определения строения и очистки органических соединений, навыками работы в органической лаборатории.

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, умение определить реакционные центры в молекуле, объяснить механизм основных реакций, владение техникой лабораторных работ в органической лаборатории. Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом органической химии, способен иллюстрировать ответ примерами, уравнениями реакций, экспериментальными данными.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум (трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, не умеет определить реакционные центры в молекуле, объяснить механизм основных реакций, или имеет не полное представление о лабораторных работах в органической	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

химии, допускает существенные ошибки при написании уравнений органических реакции.		
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, допускает грубые ошибки при написании формул органических соединений и уравнений органических реакции.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1.1 Перечень вопросов к дифференцированному зачету:

№	Содержание вопросов
1.	Формирование и основные положения теорий химического строения. Представления об основных типах структурных фрагментов органических молекул: простые и кратные связи, углеродные цепи и циклы, функциональные группы. Структурные формулы как средство отражения строения органических молекул.
2.	Типы химической связи в органических соединениях. Основные характеристики ковалентной связи: энергия образования, длина, кратность, полярность, поляризация, валентный угол.
3.	Изомерия органических соединений: структурная, стереоизомерия (геометрическая, оптическая, конформационная).
4.	Взаимное влияние непосредственно связанных и непосредственно не связанных атомов в молекуле. Индуктивный и мезомерный эффекты. Влияние на реакционную способность органической молекулы. Динамический эффект сопряжения.
5.	Алканы. Изомерия, номенклатура. Основные методы синтеза. Промышленные способы получения. Электронное строение. Пространственное строение алканов, конформации и их относительная энергия. Гомолитические реакции замещения. Гетеролитический тип разрыва связей в алканах. Основные пути использования.
6.	Циклоалканы. Классификация, номенклатура, стереохимия. Синтетические методы построения насыщенных циклов. Конформации циклогексана и его гомологов. Особенности пространственного и электронного строения циклопропана, проявление их в его химических свойствах. Полициклические насыщенные системы.
7.	Алкены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы введения двойной связи в органическую молекулу. Электронное строение алкенов. Основные типы механизмов в их превращениях. Электрофильное присоединение, перекисный эффект. Окислительные превращения. Реакции алкенов по аллильному положению.
8.	Алкадиены. Классификация, номенклатура, изомерия. Важнейшие 1,3-диены и основные способы их получения. Химические свойства сопряженных диенов. Диеновый синтез. Разновидности полимеризации. Природный и синтетический каучук. Кумулены: синтез, электронное и пространственное строение. Химические свойства.
9.	Алкины: изомерия и номенклатура. Способы образования тройной связи. Химические свойства: реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения, кислотность алкинов-1. Циклоолигомеризация, алкины как диенофилы.
10.	Классификация галогенпроизводных. Способы образования связи углерод-галоген, её полярность. Химические свойства моногалогеналканов, представление о механизмах. Галогенпроизводные типа $C_{sp^2}-Hal$ . Галогеналкены и галогенарены. Методы синтеза и особенности реакционной способности. Галогеналкины. Синтез, строение, реакционная способность.
11.	Арены. Понятие ароматичности органических молекул. Бензоидные и небензоидные ароматические системы. Бензол и его гомологи. Реакции электрофильного замещения. Правила ориентации при замещении в бензольном кольце. Реакции радикального замещения и присоединения. Реакции радикального замещения в боковой цепи алкилбензолов. Реакции окисления. Нафталин, его электронное строение и ароматичность. Химические свойства нафталина. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Гидрирование.
12.	Антрацен. Изомерия и номенклатура производных. Электронное строение и ароматичность. Характерные реакции. Фенантрен. Электронное строение и ароматичность. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного замещения и

	присоединения.
13.	Небензойдные ароматические соединения. Признаки ароматичности в молекулах аниона циклопентаденилия и катиона тропилия. Синтез, характерные реакции.
14.	Спирты. Классификация, изомерия. Способы введения гидроксильной группы в органическую молекулу. Химические свойства. Полиолы. Гликоли и глицерин. Способы синтеза и характерные реакции. Ароматические спирты. Енолы. Особенности строения их реакционной способности.
15.	Фенолы. Номенклатура, изомерия. Способы введения гидроксильной группы в ароматический цикл. Химические свойства. Кислотность. Влияние гидроксильной группы на реакционную способность бензольного кольца. Конденсация с карбонильными соединениями. Многоатомные фенолы. Основные методы синтеза. Особенности реакционной способности.
16.	Простые эфиры. Номенклатура, изомерия. Химические свойства. Кислотность. Циклические простые эфиры, эпоксиды. Основные методы синтеза. Особенности реакционной способности
17.	Альдегиды и кетоны. Способы образования карбонильной группы. Электронное строение оксо-группы. Реакции нуклеофильного присоединения, окисления и восстановления карбонильной группы. Альдольно-кетоновая конденсация, её механизм при кислотном и основном катализе. Ароматические альдегиды и кетоны. Синтез. Особенности реакционной способности. Влияние карбонильной группы на реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Бензойдная конденсация. Непредельные альдегиды и кетоны. Дикарбонильные соединения, методы синтеза, особенности реакционной способности.

### 19.3.1.2 Перечень вопросов к экзамену:

№	Содержание вопросов
1	Предельные, непредельные и ароматические карбоновые кислоты. Основные методы синтеза. Кислотность и её связь со строением молекулы. Химические свойства. Восстановление и галогенирование карбоновых кислот. Реакции электрофильного замещения в цикле ароматических карбоновых кислот. Важнейшие представители. Основные пути использования.
2	Дикарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура алкан-дикарбоновых кислот. Методы синтеза. Химические свойства и их зависимость от взаимного положения карбоксильных групп. Малоновая кислота и малоновый эфир. Свойства малонового эфира и их синтетическое использование. Ароматические дикарбоновые кислоты. Изомерия, свойства. Непредельны дикарбоновые кислоты: фумаровая и малеиновая кислоты. Их стереоизомерия. Особенности реакционной способности.
3	Производные карбоновых кислот: соли, сложные эфиры, амиды, нитрилы, ангидриды, галогенангидриды. Основные способы синтеза. Реакционная способность в реакциях ацилирования, гидролиза, восстановления, аминирования. Важнейшие представители, их практическое и синтетическое использование.
4	Нитросоединения алифатического ряда. Синтез. Строение нитрогруппы, характер её влияния на насыщенный и ненасыщенный углеводородные радикалы. Химические свойства. С-Н кислотность и связанные с ней свойства алифатических нитросоединений. Таутомерия нитросоединений. Свойства ароматических нитросоединений. Реакции электрофильного замещения, влияние нитрогруппы на их скорость и ориентацию. Ароматические полинитросоединения. Восстановление нитрогруппы в кислой, нейтральной и щелочной следах. Продукты неполного восстановления. Бензидиновая и семидиновая перегруппировка.
5.	Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения. Электронное строение аминогруппы, зависимость от природы радикалов, связанных с атомом азота. Химические свойства. Основность и кислотность, взаимодействие с электрофильными реагентами. Окисление аминов. Свойства ароматических аминов: взаимодействие с электрофилами, соотношение между различными направлениями этих реакций. Особенности алкилирования, ацилирования и сульфирования ароматических аминов. Диазотирование ароматических аминов. Важнейшие представители и их практическое использование.
6	Диазо- и азосоединения. Электронное строение, катион диазония как электрофильный реагент. Реакции солей диазония, протекающие с выделением и без выделения азота, их использование для синтеза функциональных производных ароматических углеводородов. Азосочетание. Синтез, электронное строение и структурные особенности азокрасителей. Восстановление солей диазония и азосоединений.
7	Соединения металлов 1 группы. Синтез, строение, свойства, применение
8	Соединения металлов 2 группы: медь, цинк, ртуть. Синтез, строение, свойства, применение
9	Магнийорганические соединения. Строение. Синтез. Получение с их использованием

	различных классов органических соединений. Реакции магнийорганических соединений с соединениями, содержащими подвижный атом водорода. Реакции с непредельными соединениями. Взаимодействие с эпоксидами, галогенами, серой, кислородом.
10	Оксикарбонильные соединения, строение, свойства и применение
11	Альдегидо- и кетонкислоты. Классификация и номенклатура. Основные способы получения. Химические свойства как проявление характерных свойств двух функциональных групп. Специфика свойств β-альдегидо- и β-кетонкислот. Сложноэфирная конденсация. Ацетоуксусный эфир. Строение, таутомерия, двойственная реакционная способность. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира.
12	Углеводы. Монозы и их классификация. Стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Кольчаточная таутомерия, мутаротация. Реакции, используемые для выяснения структурных и стереохимических характеристик, моноз. Ди- и полисахариды. Их характеристика.
13	Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Структурные типы природных аминокислот, стереохимия и конфигурационные ряды. Методы синтеза. Кислотно-основные свойства. Образование производных по амино- и карбоксильной группам. Превращения, протекающие при нагревании аминокислот. Пептидный синтез. Антралиловая и п-аминобензойная кислоты: строение, синтез, свойства, применение.
14	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Общие методы синтеза и взаимопревращения. Зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с электрофильными реагентами. Реакции гидрирования и окисления. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезе. Пиррольный цикл как структурный фрагмент природных соединений. Индол и его производные. Химические свойства индола, его кислородные производные.
15	Гетероциклы с двумя гетероатомами. Основные методы синтеза пиразола, имидазола и тиазола. Представления об ароматичности и химических свойствах этих соединений.
16	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и его гомологи. Ароматичность и основность пиридинового цикла, проявление нуклеофильных свойств. Реакции электрофильного замещения в пиридиновом цикле. Нуклеофильное замещение. Хинолин и его производные. Получение. Сходство и различия химических свойств пиридина и хинолина. Изохинолин.
17	Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Способы построения пиримидинового ядра. Сходство и различия в химических свойствах пиримидина и пиридина. Урацил, цитозин, тимин. Пури́н как конденсированная система пиримидина и имидазола. Аденин, гуанин, ксантин.
18	Нуклеиновые кислоты. Основные компоненты первичной структуры нуклеиновых кислот. Нуклеотиды и нуклеозиды. Рибо- и дезоксирибонуклеиновые кислоты, роль водородных связей в формировании вторичной структуры нуклеиновых кислот.

#### 19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ (пример)

- I. 1. Исходя из метана, с помощью ряда превращений получите стильбен. Какие изомеры характерны для этого соединения? Напишите уравнения необходимых реакций и объясните их механизм.
- I. 2. Предложите реакции, с помощью которых можно установить строение 3,5-диметил-3-гептена. Какие реакции характерны для этого соединения? Предложите их механизм.
- II. 1. Соединение  $C_8H_8O_3$  может быть разделено на энантиомеры; при энергичном окислении дает бензойную кислоту; вступает в реакции с уксусным ангидридом и растворами щелочей. Напишите структурную формулу этого соединения и необходимые реакции. Что является причиной существования его в виде энантиомеров?
- II. 2. Предложите наиболее рациональный, экономически обоснованный (доступность реагентов) и экологически наименее опасный путь синтеза β-фенилэтилового спирта. Какими реакциями можно подтвердить строение этого соединения?
- III. 1. Предложите возможный путь синтеза 2-нитро-2-метилбутана из метана, объясните механизм предложенных реакций. Какие изомеры образуются при



прямом нитровании 2-метилбутана? Какие различия в химических свойствах позволяют разделить эти соединения?

- III. 2. Используя реакцию diazotирования, осуществите синтез следующих соединений: мета-хлорэтилбензола, пара-фторнитробензола, орто-бромфенола. Объясните механизм реакции diazotирования.
- IV. 1. Установите строение вещества  $C_4H_2O_3$ , обладающего нейтральным характером и обесцвечивающего бромную воду, если известно, что при его гидролизе образуется соединение  $C_4H_4O_4$ , существующее в виде геометрических изомеров. Для этих изомеров приведите общие реакции и реакции, отличающие их друг от друга.
- IV. 2. Каким путем можно превратить бензойную кислоту в фенилуксусную и фенилуксусную – в бензойную?

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины «Органическая химия» осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, защита лабораторных работ); письменных работ (контрольные, лабораторные работы и пр.); тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и степень сформированности умений и навыков. Критерии оценивания приведены выше.