

ХТ /бак/ ХТНТУМ - Б.В.04.18 - 29/06/2021

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А. М. Петровский

« 29 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Современные методы исследования органических веществ

Направление подготовки

18.03.01. Химическая технология

код и название направления

Направленность (профиль)

**Химическая технология природных энергоносителей и углеродных
материалов**

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2021

Составители рабочей программы дисциплины доцент кафедры ХПТ Федосова М. Е.

(подпись) / Федосова М. Е./
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»

«28» 06 2021 г.

Протокол заседания № 11

Заведующий кафедрой
«28» 06 2021 г.

(подпись)

/Казанцев О.А./
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Химические и пищевые технологии

(наименование кафедры)

(подпись)

Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический факультет

(наименование факультета)

(подпись)

Пастухова Г.В.

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

(наименование)

(подпись)

Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО

(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	25
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	26
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	26

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.18 «Современные методы исследования органических веществ» – это дисциплина по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль подготовки: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», уровень – бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская (основная).

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование **части** компетенции **ПК-16** – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Уровень сформированности – пороговый.

- формирование **части** компетенции **ПК-18** - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Уровень сформированности – пороговый.

- формирование **части** компетенции **ОПК-3** – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Уровень сформированности – пороговый.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
<i>ПК-16 – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить</i>	Способность принимать конкретные технические решения, направленные на анализ физических и химических	Уровень – пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в

<p>обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>экспериментов, оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки «Химическая технология органических веществ».</p>	<p>таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР.</p>
<p>ПК-18 - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки «Химическая технология органических веществ».</p>	<p>Уровень – пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР.</p>
<p>ОПК-3 – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>	<p>Способность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки «Химическая технология органических веществ».</p>	<p>Уровень – пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется в ходе подготовки и защиты ВКР.</p>

2.2. В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
1. Компетенция ПК-16				
пороговый	- понимает и может объяснить методы физико-химического анализа и теоретического и экспериментального исследования; - знает основы аналитических процессов, технические	Стандартные технические решения, используемые при качественном и количественном анализе различных органических соединений и процессов	Применять соответствующие методы анализа органических соединений и различных процессов	Навыками качественного и количественного анализа органических соединений различного строения, определения механизмов реакций, структуры органических

	средства и технологии.			продуктов
2. Компетенция ПК-18				
пороговый	- понимает основы теории строения органических соединений; - реализует полученные знания для подбора метода анализа вещества;	Основные понятия и определения свойств химических соединений; их структуру и классификацию; методы получения, основные физико-механические свойства, прочность; общую характеристику химических реакций	Использовать знания основных свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для определения факторов, влияющих на физико-химические, прочностные и механические свойства материалов	Основными методами проведения стандартных и оригинальных испытаний по изучению физико-химических, прочностных и механических свойств материалов
3. Компетенция ОПК-3				
пороговый	- понимает основы теории строения вещества, при роде химической связи в различных классах химических соединений	Строение различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов, необходимыми для выбора метода анализа	Применять методы естественнонаучных дисциплин для сбора, обработки и анализа информации, оценки перспективы ее использования в анализе вещества	Навыками анализа связей свойств материалов и химических процессов, протекающих в окружающем мире, навыками использования полученных знаний для анализа веществ и механизмов

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.18).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины Б1.В.ОД.18 «Современные методы исследования органических веществ» студент должен:

ЗНАТЬ: принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства

основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений.

УМЕТЬ: работать с персональным компьютером, приборами для анализа веществ.

ВЛАДЕТЬ: навыками экспериментальной работы с приборами для анализа химических веществ в лаборатории и навыками обработки результатов исследования.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-16, ПК-18, ОПК-3 вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.18 «Современные методы исследования органических веществ»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		Семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-16	Методы эксперимента в органической химии								
	Общая химическая технология								
	Моделирование химико-технологических процессов								
	Современные методы исследования органических веществ								
	Научно-исследовательская работа								
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР								
	Технологии связанного азота								
ПК-18	Разработка промышленных реакторов органического синтеза и нефтепереработки								
	Коллоидная химия								
	Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки								
	Теория химико-технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки								
	Химия и технология переработки твердых углеводородных ископаемых								
	Технология глубокой переработки углеводородного сырья								
	Химия и технология присадок для масел и топлива								
	Научные основы и технологии «зеленой химии»								
	Современные методы исследования органических веществ								

	Химия и технология переработки природного газа и нефти								
	Промышленная экология								
	Коррозия и защита от коррозии								
	Технологии получения масел								
	Технология производства и переработки полимеров								
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
	Преддипломная практика								
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР								
ОПК-3	Общая и неорганическая химия								
	Органическая химия								
	Физическая химия								
	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа								
	Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки								
	Теоретические основы катализа органических реакций								
	Химия и технология переработки природного газа и нефти								
	Научные основы и технологии «зеленой химии»								
	Современные методы исследования органических веществ								
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР								

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ОД.18 «Современные методы исследования органических веществ»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ПК-16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать	1. Методы эксперимента в органической химии 2. Общая химическая технология 3. Моделирование химико-	1. Научно-исследовательская работа 2. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	

	<p>границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	<p>технологических процессов</p> <p>4. Современные методы исследования органических веществ</p> <p>5. Технологии связанного азота</p>		
ПК-18	<p>готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>1. Разработка промышленных реакторов органического синтеза и нефтепереработки</p> <p>2. Коллоидная химия</p> <p>3. Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки</p> <p>4. Теория химико-технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки</p> <p>5. Химия и технология переработки твердых углеводородных ископаемых</p> <p>6. Технология глубокой переработки углеводородного сырья</p> <p>7. Химия и технология присадок для масел и топлива</p> <p>8. Научные основы и технологии «зеленой химии»</p> <p>9. Современные методы исследования органических веществ</p> <p>10. Промышленная экология</p> <p>11. Коррозия и защита от коррозии</p> <p>12. Технологии получения масел</p> <p>13. Технология производства и переработки</p>	<p>1. Химия и технология переработки природного газа и нефти</p> <p>2. Преддипломная практика</p> <p>3. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР</p>	

		полимеров 14. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОПК-3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	1. Общая и неорганическая химия 2. Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки 3. Теоретические основы катализа органических реакций 4. Химия и технология переработки природного газа и нефти 5. Научные основы и технологии «зеленой химии» 6. Современные методы исследования органических веществ	1. Органическая химия 2. Физическая химия 3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 3 зачетных единицы (з.е), что соответствует 108 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 55 часа, самостоятельная работа обучающихся 53 часа.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3
		Семестры
		6

1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) , в том числе:	55	55
1.1. Аудиторные занятия (всего) , в том числе:	51	51
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	17	17
- практикумы (П)		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего) , в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	53	53
Вид промежуточной аттестации (зачет/зачет*(зачет с оценкой)/экзамен)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108/3	108/3

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Внеаудиторная контактная работа	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
1	Введение	4	1	-	-	3		ПК-16 ПК-18 ОПК-3
2	Электронная адсорбционная	18	2	3	5	7	1	ПК-16 ПК-18

	спектроскопия (УФС)							ОПК-3
3	Инфракрасная спектроскопия (ИКС)	21	2	5	5	7	2	ПК-16 ПК-18 ОПК-3
4	Спектроскопия комбинационного рассеяния света (КРС)	7	2	-	-	5		ПК-16 ПК-18 ОПК-3
5	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	14	2	5	-	7		ПК-16 ПК-18 ОПК-3
6	Спектроскопия ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР)	9	2	-	-	7		ПК-16 ПК-18 ОПК-3
7	Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР)	7	2	-	-	5		ПК-16 ПК-18 ОПК-3
8	Масс-спектроскопия	21	2	4	7	7	1	ПК-16 ПК-18 ОПК-3
9	Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии	7	2	-	-	5		ПК-16 ПК-18 ОПК-3
Итого		108	17	17	17	53	4	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Введение	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	1. Характеристики электромагнитного излучения (ЭМИ). Сущность методов, основанных на воздействии ЭМИ с различными характеристиками на вещество	0,5	вопросы на зачете с оценкой
			2. Шкала энергий электромагнитных волн. Типы переходов и молекулярных спектров. Основной закон светопоглощения	0,5	
2	Электронная адсорбционная спектроскопия (УФС)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	3. Классификация электронных переходов	0,5	контрольная работа, лабораторная работа
			4. Различные эффекты в электронных спектрах. Аддитивные схемы для расчета максимума полосы поглощения	0,5	
			5. Электронные спектры основных классов органических веществ	1,0	
3	Инфракрасная спектроскопия (ИКС)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	6. Колебания и спектры двух- и многоатомных молекул	1	контрольная работа, лабораторная работа
			7. Идентификация и структурно-групповой анализ по данным ИК-спектров.	1	

4	Спектроскопия комбинационного рассеяния света (КРС)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	8.Сущность метода комбинационного рассеивания света. Идентификация соединений методом комбинационного рассеивания света	2	вопросы на зачете с оценкой
5	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	9. Основы методы ядерного магнитного резонанса	0,5	контрольная работа
			10. Параметры спектра ЯМР. ПМР спектры отдельных классов органических веществ	1	
			11. Спектроскопия магнитного резонанса ядер ¹³ C, ¹⁹ F, ³¹ P	0,5	
6	Спектроскопия ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	12.Сущность ядерного квадрупольного резонанса. Характеристики спектров ЯКР. Области применения.	2	вопросы на зачете с оценкой
7	Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	13.Сущность метода электронного парамагнитного резонанса. Применение метода ЭПР для исследования в органической химии	2	вопросы на зачете с оценкой
8	Масс-спектрометрия	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	14. Сущность метода масс-спектрометрии. Схемы образования осколочных и перегруппировочных ионов	1	вопросы на зачете с оценкой, лабораторная работа
			15. Правила фрагментации молекул, принадлежащих различным классам органических соединений	1	
9	Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	16. Рентгеновские спектры испускания и поглощения. Закон Мозли	1	вопросы на зачете с оценкой
			17. Применение рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии в органической химии	1	
Итого				17	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Введение	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Устное тестирование по разделу	1	Тестирование, собеседование
2	Электронная адсорбционная спектроскопия (УФС)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Расчет максимума полосы поглощения для замещенных диенов	0,5	Контрольная работа
			Расчет максимума полосы поглощения для α,β -ненасыщенных и арильных карбонильных соединений	0,5	
			Влияние природы растворителя, пространственных эффектов и эффектов сопряжения на УФ-спектры	0,5	
			Контрольная работа по УФ-спектроскопии	0,5	

3	Инфракрасная спектроскопия (ИКС)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Соотнесение структуры соединения и его ИК-спектра	0,5	Контрольная работа
			Нахождение различий в ИК-спектрах структурных изомеров	0,5	
			Установление возможной структуры соединения известной брутто-формулы по его ИК-спектру	0,5	
			Контрольная работа по ИК-спектроскопии	0,5	
4	Спектроскопия комбинационного рассеяния света (КРС)	ПК-16 ПК-18 ПК-3	Устное тестирование по разделу	2	Тестирование, собеседование
5	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Расчет химических сдвигов протонов у насыщенного атома углерода, С=C-связи и в бензольном кольце	0,5	Контрольная работа
			Формирование сигналов в ПМР-спектрах. Соотнесение структуры вещества и его ПМР-спектра	0,5	
			Установление структуры соединения известной брутто-формулы по его ПМР-спектру	0,5	
			Контрольная работа по ПМР-спектроскопии	0,5	
6	Спектроскопия ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Устное тестирование по разделу	2	Тестирование, собеседование
7	Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР)	ПК-16 ПК-18 ПК-3	Устное тестирование по разделу	2	Тестирование, собеседование
8	Масс-спектроскопия	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Фрагментирование веществ различных классов	1	Контрольная работа
			Установление структуры вещества по его масс-спектру	1	
9	Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Устное тестирование по разделу	2	Тестирование, собеседование
итого				17	

5.4. Темы лабораторных работ

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
2	Электронная адсорбционная спектроскопия (УФС)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Спектрофотометрический метод определения состава комплексных соединений в растворах	5	Коллоквиум

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
3	Инфракрасная спектроскопия (ИКС)	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Измерение спектров поглощения индивидуальных веществ и многокомпонентных растворов	5	Коллоквиум
8	Масс-спектроскопия	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	Анализ состава растворителя методом ГХ МС	7	Коллоквиум
итого				17	

5.5. Самостоятельная работа студентов

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	1. Характеристики электромагнитного излучения (ЭМИ). Сущность методов, основанных на воздействии ЭМИ с различными характеристиками на вещество	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	1	Вопросы на зачете с оценкой
	2. Шкала энергий электромагнитных волн. Типы переходов и молекулярных спектров. Основной закон светопоглощения		чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	2	Вопросы на зачете с оценкой
2	3. Классификация электронных переходов	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	2	Контрольная работа
	4. Различные эффекты в электронных спектрах. Аддитивные схемы для		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	

	расчета максимума полосы поглощения				
	5. Электронные спектры основных классов органических веществ		самостоятельное изучение тем раздела	3	
3	6. Колебания и спектры двух- и многоатомны х молекул	ПК-16 ПК-18 ОПК- 3	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	1	Контрольная работа
	7. Идентификац ия и структурно- группо-вой анализ по данным ИК- спектров.		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	3	
			самостоятельное изучение тем раздела	3	
4	8. Сущность метода комбинацион ного рассеивания света. Идентификац ия соединений методом комбинацион ного рассеивания света	ПК-16 ПК-18 ОПК- 3	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	1	Вопросы на зачете с оценкой
			поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
			самостоятельное изучение тем раздела	2	
5	9. Основы методы ядерного магнитного резонанса	ПК-16 ПК-18 ОПК- 3	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	1	Контрольная работа
	10. Параметры спектра ЯМР. ПМР спектры отдельных классов органических веществ		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
	11. Спектроскопи я магнитного резонанса ядер ¹³ C, ¹⁹ F, ³¹ P		самостоятельное изучение тем раздела	4	
6	12. Сущность ядерного квадрупольно го резонанса. Характеристи ки спектров	ПК-16 ПК-18 ОПК- 3	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу, самостоятельное изучение тем раздела	7	Вопросы на зачете с оценкой

	ЯКР. Области применения.				
7	13. Сущность метода электронного парамагнитного резонанса. Применение метода ЭПР для исследования в органической химии	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу, самостоятельное изучение тем раздела	5	Вопросы на зачете с оценкой
8	14. Сущность метода масс-спектрографии и. Схемы образования осколочных и перегруппировочных ионов	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу, самостоятельное изучение тем раздела	3	Вопросы на зачете с оценкой
	15. Правила фрагментации молекул, принадлежащих различным классам органических соединений		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	4	
9	16. Рентгеновские спектры испускания и поглощения. Закон Мозли	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	Вопросы на зачете с оценкой
	17. Применение рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии в органической химии		чтение основной, дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу, самостоятельное изучение тем раздела	3	
Итого				53	

5.6. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе)
не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)
не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной

работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоёмкость, часов
1.	1. Характеристики электромагнитного излучения (ЭМИ). Сущность методов, основанных на воздействии ЭМИ с различными характеристиками на вещество 2. Шкала энергий электромагнитных волн. Типы переходов и молекулярных спектров. Основной закон светопоглощения	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Миронов Р.А. Спектроскопия в органической химии. М.:Химия, 1985. Сборник задач. Учебное пособие для вузов; Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯРМ- и масс спектроскопии в органической химии. М.:Изд-во МГУ, 1979. Учебное пособие 3. Работа с основными понятиями.	3
2.	3. Классификация электронных переходов 4. Различные эффекты в электронных спектрах. Аддитивные схемы для расчета максимума полосы поглощения 5. Электронные спектры основных классов органических веществ	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Миронов Р.А. Спектроскопия в органической химии. М.:Химия, 1985. Сборник задач. Учебное пособие для вузов; В.Шмидт; пер. с англ. Н.П.Ивановской под ред. С.В.Савилова. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. М.: Техносфера, 2007 3. Работа с основными понятиями.	7
3.	6. Колебания и спектры двух- и многоатомных молекул 7. Идентификация и структурно-групповой анализ по данным ИК-спектров.	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Миронов Р.А. Спектроскопия в органической химии. М.:Химия, 1985. Сборник задач. Учебное пособие для вузов. 3. Работа с основными понятиями.	7

4.	8. Сущность метода комбинационного рассеивания света. Идентификация соединений методом комбинационного рассеивания света	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Иоффе Б.В. Под ред. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений. М.: Высшая школа, 1984. Учебное пособие для вузов 3. Работа с основными понятиями.	5
5	9. Основы методы ядерного магнитного резонанса	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Иоффе Б.В. Под ред. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений. М.: Высшая школа, 1984. Учебное пособие для вузов; Ионин Б.И., под ред. Ершова Б.А. ЯМР-спектроскопия в органической химии. Л.: Химия, 1983. 3. Работа с основными понятиями.	7
	10. Параметры спектра ЯМР. ПМ спектры отдельных классов органических веществ		
	11. Спектроскопия магнитного резонанса ядер ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P		
6	12. Сущность ядерного квадрупольного резонанса. Характеристики спектров ЯКР. Области применения	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Ионин Б.И., под ред. Ершова Б.А. ЯМР-спектроскопия в органической химии. Л.: Химия, 1983; Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯРМ- и масс спектроскопии в органической химии. М.: Изд-во МГУ, 1979. Учебное пособие. 3. Работа с основными понятиями.	7
7	13. Сущность метода электронного парамагнитного резонанса. Применение метода ЭПР для исследования в органической химии.	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯРМ- и масс спектроскопии в органической химии. М.: Изд-во МГУ, 1979. Учебное пособие; 3. Работа с основными понятиями.	5
8	14. Сущность метода масс-спектроскопии. Схемы образования осколочных и перегруппировочных ионов	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯРМ- и масс спектроскопии в органической химии. М.: Изд-во МГУ, 1979. Учебное пособие. 3. Работа с основными понятиями.	7
	15. Правила фрагментации молекул, принадлежащих различным классам органических соединений		

9	16. Рентгеновские спектры испускания и поглощения. Закон Мозли	1. Чтение основного учебника: Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов. 2. Чтение дополнительной литературы: Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯРМ- и масс спектроскопии в органической химии. М.:Изд-во МГУ, 1979. Учебное пособие; 3. Работа с основными понятиями.	5
	17. Применение рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии в органической химии		

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов
2	Миронов Р.А. Спектроскопия в органической химии. М.:Химия, 1985. Сборник задач. Учебное пособие для вузов
3	Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯРМ- и масс спектроскопии в органической химии. М.:Изд-во МГУ, 1979. Учебное пособие
4	Шмидт В., В.Шмидт; пер. с англ. Н.П.Ивановской под ред. С.В.Савилова. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. М.: Техносфера, 2007
5	Иоффе Б.В. Под ред.Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений. М.: Высшая школа,1984. Учебное пособие для вузов
6	Ионин Б.И., под ред.Ершова Б.А. ЯМР-спектроскопия в органической химии. Л.:Химия, 1983

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

1. Сост. Абрамова Л.И. Современные методы исследования органических веществ: Метод. указ. к практическим занятиям для студентов специальностей 250100, 250400 всех форм обучения. Н.Новгород, НГТУ, 2004

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной «Современные методы исследования органических веществ») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «Современные методы исследования органических веществ» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			Ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет с оценкой
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации (зачет с оценкой):

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З₁;
- уровень воспроизведения - З₂;
- уровень извлечения новых знаний - З₃.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У₁;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У₂;
- умение решать нестандартные задачи - У₃.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения К1	2. Неполное усвоение К2	3. Хорошее усвоение К3	4. Отличное усвоение К4	
Знать ПК-16					
З ₁ - знание теоретических основ изучаемых методов исследования	- не знает теоретических основ изучаемых методов исследования	- затрудняется в определении теоретических основ изучаемых методов исследования	- допускает незначительные ошибки при определении теоретических основ изучаемых методов исследования	- уверенно знает теоретических основ изучаемых методов исследования, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Зачет с оценкой

З ₂ – знание и воспроизведение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-не знает методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- слабо знает методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- допускает незначительные ошибки при определении методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- уверенно применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Зачет с оценкой
З ₃ – знание современных методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-не знает современных методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- слабо знает современные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- допускает незначительные ошибки при определении современных методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	- уверенно применяет современные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Зачет с оценкой
Знать ПК-18					
З ₁ - знать основные понятия и определения свойств химических соединений; их структуру и классификацию	- не знает основные понятия и определения свойств химических соединений; их структуру и классификацию ;	- затрудняется в определении основных понятия и определения свойств химических соединений; их структуру и классификацию ;	- допускает незначительные ошибки при определении основных понятий и свойств химических соединений; их структуру и классификацию ;	- уверенно знает основные понятия и определения свойств химических соединений; их структуру и классификацию ; - анализирует и способен принимать творческие; - уверенно применяет механизмы процессов для решения задач	Зачет с оценкой
З ₂ – знать и основные понятия и определения свойств химических соединений; их структуру и классификацию		- слабо знает механизмы процессов	- в основном правильно определяет механизмы процессов		Зачет с оценкой
З ₃ – знать и воспроизводить основные механизмы процессов					Зачет с оценкой

Знать ОПК-3					
З ₁ . основы строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов	-не знает основы строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов	-знает частично основы строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов	-вполне знает основы строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов	- в полном объеме знает основы строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов	Зачет с оценкой

З ₂ - методику применения строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов для выбора метода анализа.	-не знает методику применения строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов для выбора метода анализа	-знает частично методику применения строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов для выбора метода анализа	-знает систематически методику применения строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов для выбора метода анализа	- отлично знает методику применения строения различных классов химических соединений, основы теории химической связи в соединениях разных типов для выбора метода анализа	Зачет с оценкой
З ₃ – основные закономерности протекания химических процессов, необходимыми для выбора метода анализа	- не знает основные закономерности протекания химических процессов, необходимыми для выбора метода анализа	- затрудняется в определениях, относящихся к основным закономерностям протекания химических процессов, необходимыми для выбора метода анализа	- допускает незначительные ошибки в определениях, относящихся к основным закономерностям протекания химических процессов, необходимыми для выбора метода анализа	- уверенно знает базовую терминологию, относящихся к основным закономерностям протекания химических процессов, необходимыми для выбора метода анализа	Зачет с оценкой

Уметь ПК-16

У ₁ . умение научно обоснованно подходить к выбору наиболее целесообразного и информационно емкого метода исследования	- не способен решать профессиональные задачи;	- не всегда правильно выбирает пути решения профессиональных задач;	- допускает незначительные ошибки при решении профессиональных задач;	- уверенно выбирает правильные решения профессиональных задач;	Зачет с оценкой
У ₂ . умение планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов	- не умеет планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов	- не всегда правильно планирует и проводит физические и химические эксперименты, проводит обработку их результатов	- допускает незначительные ошибки при планировании и проведении физических и химических экспериментов, проведении обработки их результатов	- уверенно планирует и проводит физические и химические эксперименты, проводит обработку их результатов	Зачет с оценкой
У ₃ . умение проводить обработку результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения	- не умеет проводить обработку результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения	- не всегда правильно проводит обработку результатов и оценивает погрешности, выдвигает гипотезы и устанавливает границы их применения	- допускает незначительные ошибки при проведении обработки результатов и оценке погрешности, выдвигании гипотезы и установлении границы их применения	- уверенно проводит обработку результатов и оценивает погрешности, выдвигает гипотезы и устанавливает границы их применения	Зачет с оценкой

Уметь ПК-18					
У ₁ . уметь использовать знания основных свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе	- не способен решать профессиональные задачи;	- не всегда правильно выбирает пути решения профессиональных задач;	- допускает незначительные ошибки при решении профессиональных задач;	- уверенно выбирает правильные решения профессиональных задач;	Зачет с оценкой
У ₂ . уметь определять параметры, влияющие на физико-химические, прочностные и механические свойства материалов					Зачет с оценкой
У ₃ . уметь творчески применять знания основных свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для определения факторов, влияющих на физико-химические, прочностные и механические свойства материалов					Зачет с оценкой

Уметь ОПК -3					
У ₁ - использовать методы естественнонаучных дисциплин для сбора информации	-не умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для сбора информации	- умеет частично использовать методы естественнонаучных дисциплин для сбора информации	-умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для сбора информации с небольшими затруднениями	- уверенно умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для сбора информации	Зачет с оценкой

У₂ - использовать методы естественнонаучных дисциплин для обработки и анализа информации	- не умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для обработки и анализа информации	- не уверенно умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для обработки и анализа информации	- умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для обработки и анализа информации с небольшими затруднениями	- отлично умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для обработки и анализа информации	Зачет с оценкой
У₃ - использовать методы естественнонаучных дисциплин для оценки перспективы использования в анализе вещества	- не умеет использовать методы естественнонаучных дисциплин для оценки перспективы использования в анализе вещества	- умеет частично использовать методы естественнонаучных дисциплин для оценки перспективы использования в анализе вещества	- умеет достаточно хорошо использовать методы естественнонаучных дисциплин для оценки перспективы использования в анализе вещества	- умеет профессионально использовать методы естественнонаучных дисциплин для оценки перспективы использования в анализе вещества	Зачет с оценкой

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			Отсутствие усвоения (ниже порогового) К₁	Неполное усвоение (пороговый) К₂	Хорошее усвоение (углублённый) К₃	Отличное усвоение (углублённый) К₄
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия в обсуждении	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснование точки зрения
Работа на практических занятиях	Выполнение контрольной работы	2	задание выполнено	задание выполнено, но есть серьезные погрешности в оформлении	стандартно выполненное задание, в соответствии с требованиями	задание выполнено и оформлено с использованием нестандартных средств, использование которых обосновано
	Собеседование	3	отсутствие необходимых знаний	знания присутствуют не в полном объеме	присутствуют все необходимые знания	присутствуют знания, удачно дополняющие рассмотренные в аудитории
Оценка			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 или
----------------------------	----------------------------

	1.1 + 2.2 + 3.2
оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3
оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет с оценкой**.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации **зачет с оценкой** приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
			Отсутствие усвоения (ниже порогового) К₁	Неполное усвоение (пороговый) К₂	Хорошее усвоение (углублённый) К₃	Отличное усвоение (углублённый) К₄	
Отработка пропущенных занятий			Отсутствие усвоения пропущенного материала	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	допуск к зачету с оценкой
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет с оценкой
	Деятельностная компонента	У	Отсутствие выполнения реферата	Реферат выполнен с серьезными ошибками	Стандартно выполненный реферат, присутствуют все необходимые знания	Реферат выполнен и оформлен с использованием нестандартных средств	
Оценка			незачет	зачет с оценкой «удовлетворительно»	зачет с оценкой «хорошо»	зачет с оценкой «отлично»	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	зачет с оценкой «удовлетворительно»	З₁ + У₁ или З₂ + У₁
	зачет с оценкой «хорошо»	З₂ + У₂ или З₃ + У₂ или З₁ + У₃
	зачет с оценкой «отлично»	З₃ + У₃ или З₂ + У₃

Зачет с оценкой «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Зачет с оценкой «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Зачет

выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Зачет с оценкой «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Зачет выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Незачет выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Незачет ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5).

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1.	1. Характеристики электромагнитного излучения (ЭМИ). Сущность методов, основанных на воздействии ЭМИ с различными характеристиками на вещество	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5
	2. Шкала энергий электромагнитных волн. Типы переходов и молекулярных спектров. Основной закон светопоглощения	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5
2.	3. Классификация электронных переходов	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой Контрольная работа	21
	4. Различные эффекты в электронных спектрах. Аддитивные схемы для расчета максимума полосы поглощения	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой Контрольная работа	21
	5. Электронные спектры основных классов органических веществ	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой и коллоквиуме Контрольная работа	21

3.	6. Колебания и спектры двух- и многоатомных молекул	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой Контрольная работа	21
	7. Идентификация и структурно-групповой анализ по данным ИК-спектров.	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой и коллоквиуме Контрольная работа	21
4.	8. Сущность метода комбинационного рассеивания света. Идентификация соединений методом комбинационного рассеивания света	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5
5	9. Основы методы ядерного магнитного резонанса	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой Контрольная работа	21
	10. Параметры спектра ЯМР. ПМР спектры отдельных классов органических веществ	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой Контрольная работа	21
	11. Спектроскопия магнитного резонанса ядер ¹³ C, ¹⁹ F, ³¹ P	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой Контрольная работа	21
6	12. Сущность ядерного квадрупольного резонанса. Характеристики спектров ЯКР. Области применения	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5
7	13. Сущность метода электронного парамагнитного резонанса. Применение метода ЭПР для исследования в органической химии.	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5
8	14. Сущность метода масс-спектропии. Схемы образования осколочных и перегруппировочных ионов	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5
	15. Правила фрагментации молекул, принадлежащих различным классам органических соединений	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой и коллоквиуме	5
9	16. Рентгеновские спектры испускания и поглощения. Закон Мозли	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5
	17. Применение рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии в органической химии	ПК-16 ПК-18 ОПК-3	-	Вопросы на зачете с оценкой	5

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

1. Характеристики электромагнитного излучения.
2. Типы переходов и молекулярных спектров.
3. Основной закон светопоглощения.

4. Сущность метода электронной спектроскопии
5. Влияние межмолекулярных взаимодействий на электронные спектры.
6. Классификация электронных переходов.
7. Пространственные эффекты в электронных спектрах
8. Сущность инфракрасной спектроскопии
9. Параметры, характеризующие ИК-спектры.
10. Валентные и деформационные колебания, их виды.
11. Сущность метода комбинационного рассеивания света.
12. Основы методы ядерного магнитного резонанса.
13. Основные параметры спектра ЯМР: химический сдвиг, константа спин-спинового взаимодействия, интенсивность сигнала и его мультиплетность.
14. Спектроскопия магнитного резонанса ядер ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P .
15. Спектроскопия ядерного квадрупольного резонанса.
16. Сущность метода электронного парамагнитного резонанса.
17. Применение метода ЭПР для исследования в органической химии.
18. Сущность метода масс-спектроскопии.
19. Правила фрагментации молекул, принадлежащих различным классам органических соединений.
20. Сущность метода рентгеновской флуоресценции.
21. Сущность метода фотоэлектронной спектроскопии.
22. Сущность рентгеноэлектронной спектроскопии.
23. Сущность метода спектроскопии индуцированной электронной эмиссии.
24. Сущность метода оже-электронной спектроскопии.

7.5.2.2. Критерии оценивания курсовой работы

Не предусмотрено

7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачете с оценкой:

1. Характеристики электромагнитного излучения.
2. Типы переходов и молекулярных спектров.
3. Основной закон светопоглощения.
4. Сущность метода электронной спектроскопии
5. Влияние межмолекулярных взаимодействий на электронные спектры.
6. Классификация электронных переходов.
7. Пространственные эффекты в электронных спектрах
8. Сущность инфракрасной спектроскопии
9. Параметры, характеризующие ИК-спектры.
10. Валентные и деформационные колебания, их виды.
11. Сущность метода комбинационного рассеивания света.
12. Основы методы ядерного магнитного резонанса.
13. Основные параметры спектра ЯМР: химический сдвиг, константа спин-спинового взаимодействия, интенсивность сигнала и его мультиплетность.
14. Спектроскопия магнитного резонанса ядер ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P .
15. Спектроскопия ядерного квадрупольного резонанса.
16. Сущность метода электронного парамагнитного резонанса.
17. Применение метода ЭПР для исследования в органической химии.
18. Сущность метода масс-спектроскопии.
19. Правила фрагментации молекул, принадлежащих различным классам органических соединений.
20. Сущность метода рентгеновской флуоресценции.
21. Сущность метода фотоэлектронной спектроскопии.

22. Сущность рентгеноэлектронной спектроскопии.
23. Сущность метода спектроскопии индуцированной электронной эмиссии.
24. Сущность метода оже-электронной спектроскопии.
25. Рассчитайте максимум полосы поглощения замещенного диена и α,β -ненасыщенного карбонильного соединения
26. Можно ли по УФ-спектрам различить соединения
27. Сопоставьте структуру и УФ-спектр соединений
28. объясните изменения, происходящие в УФ-спектрах соединения при замене растворителя
29. Сопоставьте структуру и ИК-спектр соединения
30. Установите структуру соединения с известной брутто-формулой по его ИК-спектру
31. Укажите различия в ИК-спектрах структурных изомеров
32. Рассчитайте химический сдвиг указанного протона у насыщенного атома углерода и у атома углерода при двойной связи
33. Установите структуру соединения по его ПМР-спектру
34. Установите достоверную структуру алифатического соединения по спектроскопическим данным
35. Установите достоверную структуру ароматического соединения по спектроскопическим данным

Таблица 7.7 – Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)
1	ПК-16	№ 1-35
2	ПК-18	№ 1-35
3	ОПК-3	№ 1-35

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

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

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

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.ОД.18 Современные методы исследования органических веществ <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору студента	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла

18.03.01 <i>(код направления / специальности)</i>	Химическая технология Направленность (Профиль): Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>
--	---

ХТ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки	<input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
---	--------------------	---	----------------	--

2021
(год утверждения учебного плана ОПОП)

Семестр 6

Количество групп 1
Количество студентов _____

Составитель программы:

1) Федосова Марина Евгеньевна, Дзержинский политехнический институт, кафедра «Химические и пищевые технологии», тел. +79200181560, e-mail mfedosova@mail.ru.

8.2. СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Пентин Ю.А. Основы молекулярной спектроскопии. М.: Мир, 2008. Учебное пособие для вузов	50
2 Дополнительная литература		
1	Миронов Р.А. Спектроскопия в органической химии. М.:Химия, 1985. Сборник задач. Учебное пособие для вузов	22
2	Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК-, ЯРМ- и масс спектроскопии в органической химии. М.:Изд-во МГУ, 1979. Учебное пособие	8
3	Шмидт В., В.Шмидт; пер. с англ. Н.П.Ивановской под ред. С.В.Савилова. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. М.: Техносфера, 2007	5
4	Иоффе Б.В. Под ред.Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений. М.: Высшая школа,1984. Учебное пособие для вузов	87
5	Ионин Б.И., под ред.Ершова Б.А. ЯМР-спектроскопия в органической химии. Л.:Химия, 1983	29

Основные данные об обеспеченности на

2020

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

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

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>

2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>

4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>

5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>

6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>

7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>

8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>

9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>

10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>

11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей.
<http://www.neo.edu.ru/wps/portal>

12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН.
Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.

13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ.
Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.

- Зарубежные сетевые ресурсы

14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная

библиотека

eLIBRARY.RU

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4. Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/defaultx.asp) <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронный каталог - локально

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatliprepodovdpi>

[biblukazatliprepodovdpi](http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatliprepodovdpi)

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные

ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

— Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.
Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

— Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

— Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий.

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

Специализированная аудитория № 2305, оснащенная стендами и мультимедийной установкой, отвечающими содержанию дисциплины. Предназначена для чтения лекций и проведения зачета с оценкой по дисциплине Б1.В.ОД.18 «Современные методы исследования органических веществ».