

ХТ<sub>2</sub> / Бак<sup>1</sup> ХТОВ - Б.В. ДВ. Б. 2 - 30/04/2018

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

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Кафедра «Химическая технология»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ДПИ

*Казанцев*

О.А. Казанцев

«30» апреля

2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Химические технологии переработки растительного сырья

**Направление подготовки**

**18.03.01 Химическая технология**

*(код и название направления)*

**Направленность (профиль) подготовки**

**Химическая технология органических веществ**

**Уровень образования**

бакалавриат

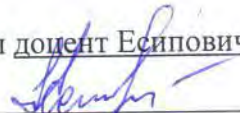
**Форма обучения**

заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Дзержинск, 2018

Составитель рабочей программы дисциплины доцент Есипович А.Л.

  
(подпись)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химическая технология»

«22» 04 2018 г.

Протокол заседания № 10а

Заведующий кафедрой  
«22» 04 2018 г.

  
(подпись)

/Казанцев О.А./  
(Ф. И. О.)

---

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Химическая технология

(наименование кафедры)

  
(подпись)


Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический факультет

(наименование факультета)

  
(подпись)

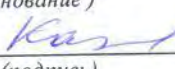
Пастухова Г.В.

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

Химическая технология


(наименование)

  
(подпись)

Казанцев О.А.

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника УМБО

  
(подпись)

Воробьева-Дурнакина Е.Г.

(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.....	5
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.....	9
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	19
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	29
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	31
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	32
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	32

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Химические технологии переработки растительного сырья» – это дисциплина по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология органических веществ», уровень – бакалавриат.

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

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности: изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата являются: методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами.

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

#### 2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- частичное формирование компетенции **ОПК-3** – обладает готовностью 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 – пороговый;

- частичное формирование компетенции **ПК-18** – обладает готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности, уровень – 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>ОПК-3</i> : обладает готовностью 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.	обладает готовностью 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 в соответствии с направлением «Химическая технология» и профилем подготовки «Химическая технология органических веществ».	Уровень – пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется при подготовке и защите ВКР

<i>ПК-18:</i> обладает готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	обладает готовностью 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».	Уровень – пороговый. Формируется частично в составе дисциплин, представленных в таблице 3.1. Итоговый контроль сформированности компетенции осуществляется при подготовке и защите ВКР
--	---	--

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 проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>1. Компетенция ОПК-3.</b>				
пороговый	- понимает основы химических технологий переработки растительного сырья; - демонстрирует знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	базовую терминологию, относящуюся к процессам переработки растительного сырья, теоретические основы реакций, протекающих в данных процессах.	использовать теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, критически осмыслить полученные результаты расчетов.	методами анализа эффективности работы химических производств, методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; определением технологических показателей процессов химической технологии; методами регистрации результатов эксперимента.
<b>3. Компетенция ПК-18.</b>				
пороговый	- демонстрирует отдельные навыки при разработке технологических процессов переработки растительного сырья.	основные свойства применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе.	разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач.	базовыми навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы для решения задач профессиональной деятельности.

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 дисциплин по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.5.2).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на 5 курсе.

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

Для освоения дисциплины «Химические технологии переработки растительного сырья» студент должен:

**ЗНАТЬ:** строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; основы теории процесса в химическом реакторе, методику выбора основного и вспомогательного оборудования и расчета процесса в них; основные процессы основного органического синтеза.

**УМЕТЬ:** использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач; выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов; анализировать и систематизировать необходимую информацию, технические данные и показатели результатов химических производств.

**ВЛАДЕТЬ:** методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; навыками оценки эффективности процессов основного органического и нефтехимического синтеза.

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 ОПК-3 и ПК-18 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.5.2 «Химические технологии переработки растительного сырья»

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	5 курс
ОПК-3	1. Общая и неорганическая химия	X				
	2. Органическая химия		X			
	3. Физическая химия			X		
	4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа			X		
	5. Сырьевая база промышленного органического синтеза				X	
	6. Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы/ Механизмы каталитических реакций					X
	7. Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов				X	
	8. Теоретические основы получения полимеров/ Химические технологии переработки растительного сырья					X
	9. Коррозия и защита от коррозии					X
	10. Подготовка и защита ВКР					X

ПК-18	1. Химические реакторы			X		
	2. Коллоидная химия				X	
	3. Сырьевая база промышленного органического синтеза				X	
	4. Теория химико-технологических процессов				X	
	5. Химическая технология органических веществ				X	X
	6. Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы/ Механизмы каталитических реакций					X
	7. Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов				X	
	8. Теоретические основы получения полимеров/ <b>Химические технологии переработки растительного сырья</b>					X
	9. Технология получения и переработки полимеров/ Коррозия и защита от коррозии					X
	10. Промышленная экология/ Ноксология					X
	11. Технология получения виниловых мономеров/ Технология получения азотсодержащих органических веществ					X
	12. Технология получения галогенсодержащих органических соединений/ Химия азотсодержащих органических веществ					X
	13. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				X	
	14. Преддипломная практика					X
	15. Подготовка и защита ВКР					X

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций ОПК-3 и ПК-18 вместе с дисциплиной Б1.В.ДВ.5.2 «Химические технологии переработки растительного сырья»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уро-
ОПК-3	обладает готовностью 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.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сырьевая база промышленного органического синтеза.</li> <li>2. Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов.</li> <li>3. Теоретические основы получения полимеров/ <b>Химические технологии переработки растительного сырья</b></li> <li>4. Коррозия и защита от коррозии.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая и неорганическая химия.</li> <li>2. Органическая химия.</li> <li>3. Физическая химия.</li> <li>4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.</li> <li>5. Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы/ Механизмы каталитических реакций.</li> <li>6. Подготовка и защита ВКР</li> </ol>	
ПК-18	обладает готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коллоидная химия</li> <li>2. Химические реакторы.</li> <li>3. Сырьевая база промышленного органического синтеза.</li> <li>4. Теория химико-технологических процессов</li> <li>5. Химическая технология органических веществ</li> <li>6. Гетерогенные катализаторы и каталитические процессы/ Механизмы каталитических реакций</li> <li>7. Статистические методы оптимизации химико-технологических процессов.</li> <li>8. Теоретические основы получения полимеров/ <b>Химические технологии переработки растительного сырья.</b></li> <li>9. Технология получения и переработки полимеров/ Коррозия и защита от коррозии.</li> <li>10. Промышленная экология/ Ноксология</li> <li>11. Технология получения виниловых мономеров/ Технология получения азотсодержащих органических веществ.</li> <li>12. Технология получения галогенсодержащих органических соединений/ Химия азотсодержащих органических веществ.</li> <li>13. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преддипломная практика.</li> <li>2. Подготовка и защита ВКР.</li> </ol>	



**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 4 зачетные единицы (з.е.), что соответствует 144 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 34 часа, самостоятельная работа обучающихся 101 час.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины «Химические технологии переработки растительного сырья».

Таблица 4.1 – Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 5
		7
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
- лекции (Л)	12	12
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия (ПЗ)	15	15
- практикумы (П)		
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе	1	1
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	<b>101</b>	<b>101</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>экзамен/9</b>	<b>Экзамен/9</b>
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

**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	Растительное сырье: классификация и химический состав	13	1	-	-	12	-	ОПК-3 ПК-18
2	Ферментативная переработка растительного сырья	22	2	2	-	18	-	ОПК-3 ПК-18
3	Основы технологии получения этилового спирта	26	2	3	-	20	1	ОПК-3 ПК-18
4	Основы технологии получения растительных масел	20	2	2	-	15	1	ОПК-3 ПК-18
5	Основы технологий переработки растительных масел	28	3	4	-	20	1	ОПК-3 ПК-18
6	«Зеленая» химия: основные понятия и принципы	23	2	4	-	16	1	ОПК-3 ПК-18
	Консультация по промежуточной аттестации	2	-	-	-	-	2	ОПК-3 ПК-18
	Контрольная работа	1	-	-	-	-	1	ОПК-3 ПК-18
<b>Итого</b>		<b>135</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>101</b>	<b>7</b>	

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	Растительное сырье: классификация и химический состав	ОПК-3 ПК-18	Тема 1.1. Классификация растительного сырья	1	Вопросы на экзамене
			Тема 1.2. Химический состав сырья растительного происхождения. Белковые вещества. Углеводы. Липиды (масла и жиры)		
			Тема 1.3. Основные химические превращения компонентов растительного сырья при хранении и переработке		
2	Ферментативная переработка растительного сырья	ОПК-3 ПК-18	Тема 2.1. Свойства, классификация и номенклатура ферментов	2	Вопросы на экзамене
			Тема 2.2. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза. Ферментативный гидролиз компонентов растительного сырья		
			Тема 2.3. Негидролитические ферментативные реакции		
			Тема 2.4. Ферментативные препараты и их применение в пищевой промышленности и сельском хозяйстве		
3	Основы технологии получения этилового спирта	ОПК-3 ПК-18	Тема 3.1. Сырье и вспомогательные материалы. Подготовка сырья к переработке	2	Вопросы на экзамене
			Тема 3.2. Структурно-механические и химические изменения сырья при его обработке		

			Тема 3.3. Ферментативный гидролиз крахмала. Сбраживание сахаров дрожжами в спирт		
			Тема 3.4. Выделение спирта и его очистка		
4	Основы технологии получения растительных масел	ОПК-3 ПК-18	Тема 4.1. Характеристика и основные показатели качества масличного сырья	2	Вопросы на экзамене
			Тема 4.2. Технологическая схема производства растительного масла		
			Тема 4.3. Показатели качества растительного масла		
5	Основы технологий переработки растительных масел	ОПК-3 ПК-18	Тема 5.1. Состав и свойства растительных масел	3	Вопросы на экзамене
			Тема 5.2. Рафинация растительных масел. Цель и основные методы		
			Тема 5.3. Жидкофазная гетерогенно-каталитическая гидрогенизация растительных масел. Селективность и кинетика процесса. Промышленные катализаторы гидрогенизации растительных масел		
			Тема 5.4. Характеристика промышленных способов гидролиза растительных масел. Производство глицерина и жирных кислот		
			Тема 5.5. Жидкофазная гомогенно-каталитическая переэтерификация растительных масел		
6	«Зеленая» химия: основные понятия и принципы	ОПК-3 ПК-18	Тема 6.1. Основные направления развития технологий переработки растительного сырья	2	Вопросы на экзамене
			Тема 6.2. Основные принципы «зеленой» химии. Атомная эффективность		
			Тема 6.3. Использование возобновляемого растительного сырья в химической технологии. «Зеленые» производства. Биодизельное топливо		
			Тема 6.4. Катализ и «зеленая» химия		
<b>Итого</b>				<b>12</b>	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
2	Ферментативная переработка растительного сырья	ОПК-3 ПК-18	Тема 2.2. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза. Ферментативный гидролиз компонентов растительного сырья	1	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа
			Тема 2.3. Негидролитические ферментативные реакции	1	
3	Основы технологии получения этилового спирта	ОПК-3 ПК-18	Тема 3.2. Структурно-механические и химические изменения сырья при его обработке	1	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа
			Тема 3.3. Ферментативный гидролиз крахмала. Сбраживание сахаров дрожжами в спирт	1	
			Тема 3.4. Выделение спирта и его очистка	1	
4	Основы технологии получения растительных масел	ОПК-3 ПК-18	Тема 4.1. Характеристика и основные показатели качества масличного сырья	0,5	Участие в обсуждении дис-

			Тема 4.2. Технологическая схема производства растительного масла	1	дискуссионных материалов. Контрольная работа
			Тема 4.3. Показатели качества растительного масла	0,5	
5	Основы технологий переработки растительных масел	ОПК-3 ПК-18	Тема 5.3. Жидкофазная гетерогенно-каталитическая гидрогенизация растительных масел. Селективность и кинетика процесса. Промышленные катализаторы гидрогенизации растительных масел	1	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа
			Тема 5.4. Характеристика промышленных способов гидролиза растительных масел. Производство глицерина и жирных кислот	1	
			Тема 5.5. Жидкофазная гомогенно-каталитическая переэтерификация растительных масел	2	
6	«Зеленая» химия: основные понятия и принципы	ОПК-3 ПК-18	Тема 6.3. Использование возобновляемого растительного сырья в химической технологии. «Зеленые» производства. Биодизельное топливо	2	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа
			Тема 6.4. Катализ и «зеленая» химия	2	
<b>Итого</b>				<b>15</b>	

Таблица 5.4 – Темы лабораторных работ  
*Не предусмотрено*

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	Тема 1.1. Классификация растительного	ОПК-3 ПК-18	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	4	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа. Вопросы на экзамене
	Тема 1.2. Химический состав сырья растительного происхождения.		подготовка к участию в обсуждении дискуссионных материалов, выполнение контрольной работы	2	
	Тема 1.3. Основные химические превращения компонентов растительного сырья при хранении и переработке		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
			самостоятельное изучение тем раздела	4	
2	Тема 2.1. Свойства, классификация и номенклатура ферментов	ОПК-3 ПК-18	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	8	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа. Вопросы

	Тема 2.2. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза. Ферментативный гидролиз компонентов растительного сырья		подготовка к участию в обсуждении дискуссионных материалов, выполнение контрольной работы	2	сы на экзамене
	Тема 2.3. Негидролитические ферментативные реакции		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
	Тема 2.4. Ферментативные препараты и их применение в пищевой промышленности и сельском хозяйстве		самостоятельное изучение тем раздела	6	
3	Тема 3.1. Сырье и вспомогательные материалы. Подготовка сырья к переработке	ОПК-3 ПК-18	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	10	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа. Вопросы на экзамене
	Тема 3.2. Структурно-механические и химические изменения сырья при его обработке		подготовка к участию в обсуждении дискуссионных материалов, выполнение контрольной работы	2	
	Тема 3.3. Ферментативный гидролиз крахмала. Сбраживание сахаров дрожжами в спирт		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
	Тема 3.4. Выделение спирта и его очистка		самостоятельное изучение тем раздела	6	

4	Тема 4.1. Характеристика и основные показатели качества масличного сырья	ОПК-3 ПК-18	чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	8	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа. Вопросы на экзамене
	Тема 4.2. Технологическая схема производства растительного масла		подготовка к участию в обсуждении дискуссионных материалов, выполнение контрольной работы	2	
	Тема 4.3. Показатели качества растительного масла		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	2	
			самостоятельное изучение тем раздела	3	
5	Тема 5.1. Состав и свойства растительных масел		чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	8	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа. Вопросы на экзамене
	Тема 5.2. Рафинация растительных масел. Цель и основные методы				
	Тема 5.3. Жидкофазная гетерогенно-каталитическая гидрогенизация растительных масел. Селективность и кинетика процесса. Промышленные катализаторы гидрогенизации растительных масел		подготовка к участию в обсуждении дискуссионных материалов, выполнение контрольной работы	2	
	Тема 5.4. Характеристика промышленных способов гидролиза растительных масел. Производство глицерина и жир-		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	4	

	ных кислот				
	Тема 5.5. Жидкофазная гомогенно-каталитическая перэтерификация растительных масел		самостоятельное изучение тем раздела	6	
6	Тема 6.1. Основные направления развития технологий переработки растительного сырья		чтение основной и дополнительной литературы, методических указаний, рекомендованных по курсу	8	Участие в обсуждении дискуссионных материалов. Контрольная работа. Вопросы на экзамене
	Тема 6.2. Основные принципы «зеленой» химии. Атомная эффективность		подготовка к участию в обсуждении дискуссионных материалов, выполнение контрольной работы	2	
	Тема 6.3. Использование возобновляемого растительного сырья в химической технологии. «Зеленые» производства. Биодизельное топливо		поиск информации в рамках рекомендуемого перечня интернет ресурсов	3	
	Тема 6.4. Катализ и «зеленая» химия		самостоятельное изучение тем раздела	3	
			<b>Итого</b>	<b>101</b>	

5.2. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе)

*Не предусмотрено*

5.3. 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	Трудоемкость (час.)
1	Тема 1.1. Классификация растительного сырья	1. Работа с основными понятиями.	3
	Тема 1.2. Химический состав сырья растительного происхождения. Белковые вещества. Углеводы. Липиды (масла и жиры)	1. Чтение основной литературы: Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. «Пищевая химия» С. 28-56, 122-124, 187-199. 2. Работа с основными понятиями. 3. Выполнение контрольной работы	5
	Тема 1.3. Основные химические превращения компонентов растительного сырья при хранении и переработке	1. Чтение дополнительной литературы: Голубев В.Н. «Основы пищевой химии». С.157-187. 2. Работа с основными понятиями. 3. Выполнение контрольной работы	4
2	Тема 2.1. Свойства, классификация и номенклатура ферментов	1. Чтение основной литературы: Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. «Пищевая химия» С. 278-323. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	5
	Тема 2.2. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза. Ферментативный гидролиз компонентов растительного сырья	1. Чтение основной литературы: Кислухина О., Кюдулас И. «Биотехнологические основы переработки растительного сырья» С. 7-16. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	5
	Тема 2.3. Негидролитические ферментативные реакции	1. Чтение основной литературы: Кислухина О., Кюдулас И. «Биотехнологические основы переработки растительного сырья» С. 65-73. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 2.4. Ферментативные препараты и их применение в пищевой промышленности и сельском хозяйстве	1. Чтение основной литературы: Кислухина О., Кюдулас И. «Биотехнологические основы переработки растительного сырья» С. 73-93. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	4
3	Тема 3.1. Сырье и вспомогательные материалы. Подготовка сырья к переработке	1. Чтение основной литературы: Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. «Пищевая химия» С. 335-337. 2. Чтение дополнительной литературы: Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др. «Технология спирта» С. 10-20, 31-38. 3. Работа с основными понятиями. 4. Подготовка к практическим занятиям. 5. Выполнение контрольной работы.	5
	Тема 3.2. Структур-	1. Чтение дополнительной литературы: Яровенко В.Л., Маринченко В.А.,	5



	но-механические и химические изменения сырья при его обработке	Смирнов В.А. и др. «Технология спирта» С. 75-92. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	
	Тема 3.3. Ферментативный гидролиз крахмала. Сбраживание сахаров дрожжами в спирт	1. Чтение дополнительной литературы: Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др. «Технология спирта» С. 169-176, 244-253. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	5
	Тема 3.4. Выделение спирта и его очистка	1. Чтение дополнительной литературы: Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др. «Технология спирта» С. 295-320. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	5
4	Тема 4.1. Характеристика и основные показатели качества масличного сырья	1. Чтение дополнительной литературы: Богомолов А.В., Перцевой Ф.В., Сафонова О.Н. и др. «Переработка продукции растительного и животного происхождения» С. 126-131. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	5
	Тема 4.2. Технологическая схема производства растительного масла	1. Чтение дополнительной литературы: Богомолов А.В., Перцевой Ф.В., Сафонова О.Н. и др. «Переработка продукции растительного и животного происхождения» С. 131-151. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	5
	Тема 4.3. Показатели качества растительного масла	1. Чтение дополнительной литературы: Богомолов А.В., Перцевой Ф.В., Сафонова О.Н. и др. «Переработка продукции растительного и животного происхождения» С. 151-154. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	5
5	Тема 5.1. Состав и свойства растительных масел	1. Чтение дополнительной литературы: Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Янова А.И. и др. «Технология переработки жиров» С. 8-14. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 5.2. Рафинация растительных масел. Цель и основные методы	1. Чтение дополнительной литературы: Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Янова А.И. и др. «Технология переработки жиров» С. 21-27. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 5.3. Жидкофазная гетерогенно-каталитическая гидрогенизация растительных масел. Селективность и кинетика процесса. Промышленные катализаторы гидрогенизации растительных масел	1. Чтение дополнительной литературы: Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Янова А.И. и др. «Технология переработки жиров» С. 147-166. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 5.4. Характеристика промышленных способов гидролиза растительных масел. Производство глицерина и жирных кислот	1. Чтение дополнительной литературы: Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Янова А.И. и др. «Технология переработки жиров» С. 298-312. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 5.5. Жидко-	1. Чтение дополнительной литературы: Арутюнян Н.С., Корнена Е.П.,	4

	фазная гомогенно-каталитическая переестерификация растительных масел	Янова А.И. и др. «Технология переработки жиров» С. 225-233. 2. Работа с основными понятиями. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Выполнение контрольной работы.	
6	Тема 6.1. Основные направления развития технологий переработки растительного сырья	1. Работа с основными понятиями. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 6.2. Основные принципы «зеленой» химии. Атомная эффективность	1. Работа с основными понятиями. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 6.3. Использование возобновляемого растительного сырья в химической технологии. «Зеленые» производства. Биодизельное топливо	1. Работа с основными понятиями. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение контрольной работы.	4
	Тема 6.4. Катализ и «зеленая» химия	1. Работа с основными понятиями. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение контрольной работы.	4

## 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 – Перечень литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
2	Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
3	Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Попов М.П. и др. Пищевая химия: Курс лекций: в 2 ч. – М.: МГУПП, 1998. – 258 с.
4	Кислухина О, Кюдулас И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья. – Каунас: Технология, 1997. – 184 с.
5	Технология переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, А.И. Янова и др. Под ред. проф. Н.С. Арутюняна. – 3-е изд. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 452 с.: ил.
6	Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др.; Под ред. проф. В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 1999. – 464 с.: ил.
7	Переработка продукции растительного и животного происхождения / Богомоллов А.В., Перцевой Ф.В., Сафонова О.Н. и др. Под ред. А.В. Богомоллова и Ф.В. Перцевого. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 363 с.
8	Голубев В.Н. Основы пищевой химии. Курс лекций для студентов высших учебных заведений. М., МГЗИПП, 1997. – 224 с.
9	Введение в технологии продуктов питания. Лабораторный практикум / Г.М. Мелькина, О.М. Аношина, Л.А. Сапронова и др. – М.: КолосС, 2006. – 248 с.: ил.

## 6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

1. 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\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20).

## 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 «Химические технологии переработки растительного сырья») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины «Химические технологии переработки растительного сырья» 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 «Химические технологии переработки растительного сырья»

№ 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	<b>экзамен</b>
		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 (**экзамен**):

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

- уровень знакомства с теоретическими основами - З<sub>1</sub>;
- уровень воспроизведения - З<sub>2</sub>;
- уровень извлечения новых знаний - З<sub>3</sub>.

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

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У<sub>1</sub>;

- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У<sub>2</sub>;
- умение решать нестандартные задачи - У<sub>3</sub>.

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	
<b>Знать <u>ОПК-3</u></b>					
З <sub>1</sub> – знание базовой терминологии, относящейся к процессам переработки растительного сырья и «зеленой» химии	- не знает базовой терминологии, относящейся к процессам переработки растительного сырья и «зеленой» химии; - не знает основ «зеленой» химии	- затрудняется в определениях, относящихся к переработке растительного сырья; - имеет недостаточно четкое представление о теоретических основах «зеленой» химии	- допускает значительные ошибки в определениях, относящихся к процессам переработки растительного сырья; - знает, но не всегда четко дает определения теоретических основ «зеленой» химии	- уверенно знает базовую терминологию, относящуюся к процессам переработки растительного сырья; - анализирует и способен принимать творческие решения при моделировании процессов «зеленой» химии; - способен нести ответственность за принятые решения	экзамен
З <sub>2</sub> – знание и воспроизведение базовой терминологии, относящейся к процессам переработки растительного сырья и «зеленой» химии					экзамен
З <sub>3</sub> – знание современных процессов переработки растительного сырья и «зеленой» химии					экзамен
<b>Знать <u>ПК-18</u></b>					

З <sub>1</sub> – знание основных свойств применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе	- не знает основных свойств применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе	- слабо знает основные свойства применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе	- знает, но не всегда четко может обосновать основные свойства применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе; - допускает незначительные ошибки при формулировке основных свойств применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе	- уверенно знает основные свойства применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе; - свободно оперирует понятиями в области технологии переработки растительного сырья	экзамен
З <sub>2</sub> – знание и воспроизведение основных свойств применяемых химических элементов, соединений и материалов на их основе					экзамен
З <sub>3</sub> – знание современных химических материалов, используемых в процессах переработки растительного сырья и «зеленой» химии					экзамен
<b>Уметь ОПК-3</b>					
У <sub>1</sub> – умение использовать теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, критически осмыслить полученные результаты расчетов	- не способен использовать теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, критически осмыслить полученные результаты расчетов	- не всегда правильно использует теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов, выбирает рациональную схему производства заданного продукта, критически осмыслить полученные результаты расчетов	- допускает незначительные ошибки при использовании теоретических знаний для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов, выбирает рациональную схему производства заданного продукта, критически осмыслить полученные результаты расчетов	- уверенно использует теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов, выбирает рациональную схему производства заданного продукта, критически осмыслить полученные результаты расчетов	экзамен
У <sub>2</sub> – умение находить творческие решения для выбора рациональной схемы производства заданного продукта, критически осмыслить полученные результаты расчетов					экзамен

У <sub>3</sub> – умение творчески применять полученные знания и вырабатывать творческие решения в условиях риска					экзамен
<b>Уметь ПК-18</b>					
У <sub>1</sub> – умение разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач	- не способен решать профессиональные задачи; - не способен находить решения в ситуации риска;	- не всегда правильно выбирает пути решения профессиональных задач; - неуверенно разрабатывает правильные решения в ситуации риска	- допускает значительные ошибки при решении профессиональных задач; - уверенно применяет полученные знания в области переработки растительного сырья	- уверенно выбирает правильные решения профессиональных задач; - эффективно применяет творческие подходы к решению нестандартных задач; - создает новые способы повышения эффективности производств	экзамен
У <sub>2</sub> – умение находить творческие решения поставленных задач					экзамен
У <sub>3</sub> – умение творчески применять полученные знания и вырабатывать решения в условиях риска					экзамен

### 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			
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
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	Собеседование	2	Отсутствие необходимых знаний	Знания присутствуют не в полном объеме	Присутствуют все необходимые знания	Присутствуют знания, удачно дополняющие рассмотренные в аудитории
	Составление конспекта по итогам самостоятельной работы	3	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допускает ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
<b>Оценка</b>			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### Критериальная оценка:

оценка «удовлетворительно»	<b>1.2 + 2.2 + 3.2</b> или <b>1.1 + 2.2 + 3.2</b>
оценка «хорошо»	<b>1.3 + 2.3 + 3.3</b> или <b>1.2 + 2.3 + 3.3</b>
оценка «отлично»	<b>1.4 + 2.4 + 3.4</b> или <b>1.3 + 2.4 + 3.4</b>

#### 7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации **экзамен** 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
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Отработка пропущенных занятий			Отсутствие усвоения пропущенного материала	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Допуск к практическим занятиям
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	Отсутствие усвоения	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Экзамен
	Деятельностная компонента	У	Отсутствие участия в обсуждении	Знания присутствуют не в полном объеме	Присутствуют все необходимые знания	Присутствуют знания, удачно дополняющие рассмотренные в аудитории	
<b>Оценка</b>			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	

### Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

оценка «удовлетворительно»	<b>З<sub>1</sub> + У<sub>1</sub></b> или <b>З<sub>2</sub> + У<sub>1</sub></b>
оценка «хорошо»	<b>З<sub>2</sub> + У<sub>2</sub></b> или <b>З<sub>3</sub> + У<sub>2</sub></b> или <b>З<sub>1</sub> + У<sub>3</sub></b>
оценка «отлично»	<b>З<sub>3</sub> + У<sub>3</sub></b> или <b>З<sub>2</sub> + У<sub>3</sub></b>

**Оценку «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.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Зачет с оценкой «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и

способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценку «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 с оценкой «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценку «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка «неудовлетворительно» 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	Тема 1.1. Классификация растительного сырья	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 1.2. Химический состав сырья растительного происхождения. Белковые вещества. Углеводы. Липиды (масла и жиры)	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 1.3. Основные химические превращения компонентов растительного сырья при хранении и переработке	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	2
2	Тема 2.1. Свойства, классификация и номенклатура ферментов	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	2
	Тема 2.2. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза. Ферментативный гидролиз компонентов растительного сырья	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	2
	Тема 2.3. Негидролитические ферментативные реакции	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1



	Тема 2.4. Ферментативные препараты и их применение в пищевой промышленности и сельском хозяйстве	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
3	Тема 3.1. Сырье и вспомогательные материалы. Подготовка сырья к переработке	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 3.2. Структурно-механические и химические изменения сырья при его обработке	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 3.3. Ферментативный гидролиз крахмала. Сбраживание сахаров дрожжами в спирт	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	2
	Тема 3.4. Выделение спирта и его очистка	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
4	Тема 4.1. Характеристика и основные показатели качества масличного сырья	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 4.2. Технологическая схема производства растительного масла	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 4.3. Показатели качества растительного масла	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
5	Тема 5.1. Состав и свойства растительных масел	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 5.2. Рафинация растительных масел. Цель и основные методы	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 5.3. Жидкофазная гетерогенно-каталитическая гидрогенизация растительных масел. Селективность и кинетика процесса. Промышленные катализаторы гидрогенизации растительных масел	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	3
	Тема 5.4. Характеристика промышленных способов гидролиза растительных масел. Производство глицерина и жирных кислот	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 5.5. Жидкофазная гомогенно-каталитическая переэтерификация растительных масел	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
6	Тема 6.1. Основные направления развития технологий переработки растительного сырья	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 6.2. Основные принципы «зеленой» химии. Атомная эффективность	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 6.3. Использование возобновляемого растительного сырья в химической технологии. «Зеленые» производства. Биодизельное топливо	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1
	Тема 6.4. Катализ и «зеленая» химия	ОПК-3 ПК-18	-	Вопросы на экзамене	1

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

### 7.5.2.1. Примерные темы заданий для контрольной работы по дисциплине

Контрольная работа по дисциплине «Химические технологии переработки растительного сырья» выполняется в форме доклада. Доклад – самостоятельная работа, представляющая собой критический анализ учебной, научной и производственной литературы по заданной теме. Тема доклада выбирается студентом из приведенного перечня. Возможно самостоятельное определение темы доклада студентом по согласованию с преподавателем. Перечень литературных источников (не менее 15) предоставляется преподавателю для утверждения не позднее чем через 10 дней после согласования темы доклада.

1. Перспективы использования растительного сырья в сравнении с традиционными сырьевыми источниками.
2. Основные направления развития технологий переработки растительного сырья.
3. Классификация растительного сырья и направления его переработки
4. Технологии и продукты переработки растительных масел.
5. Технологии и продукты лесохимических производств.
6. Технологии и продукты переработки биоглицерина.
7. Технологии и продукты переработки целлюлозы.
8. Технологии и продукты переработки лигнина.
9. Технологии и продукты переработки углеводов.
10. Технологии и продукты переработки биоэтанола.
11. Биотехнологические процессы переработки растительного сырья.
12. 12 принципов «зеленой» химии.

### 7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Примеры вопросов для промежуточной аттестации на экзамене:

1. Классификация растительного сырья.
2. Химический состав сырья растительного происхождения.
3. Основные химические превращения компонентов растительного сырья при хранении.
4. Основные химические превращения компонентов растительного сырья при переработке.
5. Свойства ферментов.
6. Классификация и номенклатура ферментов.
7. Общая характеристика процессов ферментативного гидролиза.
8. Ферментативный гидролиз компонентов растительного сырья.
9. Негидролитические ферментативные реакции.
10. Ферментативные препараты.
11. Сырье и вспомогательные материалы при получении этилового спирта. Подготовка сырья к переработке.
12. Структурно-механические и химические изменения сырья при его обработке.
13. Ферментативный гидролиз крахмала.
14. Сбраживание сахаров дрожжами в спирт.
15. Выделение спирта и его очистка.
16. Характеристика и основные показатели качества масличного сырья.
17. Технологическая схема производства растительного масла.
18. Показатели качества растительного масла.
19. Состав и свойства растительных масел.

20. Рафинация растительных масел.
21. Жидкофазная гетерогенно-каталитическая гидрогенизация растительных масел.
22. Селективность и кинетика гидрогенизации растительных масел.
23. Промышленные катализаторы гидрогенизации растительных масел.
24. Характеристика промышленных способов гидролиза растительных масел.
25. Жидкофазная гомогенно-каталитическая переэтерификация растительных масел.
26. Основные направления развития технологий переработки растительного сырья.
27. Основные принципы «зеленой» химии. Атомная эффективность.
28. «Зеленые» производства. Биодизельное топливо.
29. Катализ и «зеленая» химия.

Таблица 7.6 – Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)
1	ОПК-3, ПК-18	№ 1-29

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.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/pologo\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.nntu.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.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](http://www.nntu.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.ДВ.5.2 Химические технологии переработки растительного сырья <i>(полное название дисциплины)</i>	К какой части Б1 относится дисциплина	
	<input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла

18.03.01 <i>(код направления / специальности)</i>	Направление подготовки «Химическая технология» Направленность (профиль) «Химическая технология органических веществ» <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>
--	--

ХТ
----

(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки	□	специалист
	x	бакалавр
	□	магистр

Форма обучения	□	очная
	x	заочная
	□	очно-заочная

2018  
(год утверждения  
учебного плана ОПОП)

Курс 5

Количество групп	<u>2</u>
Количество студентов	<u>50</u>

Составитель программы:

1) Есипович Антон Львович, Дзержинский политехнический институт, кафедра «Химическая технология».

### СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.	2
2	Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.	4
3	Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Попов М.П. и др. Пищевая химия: Курс лекций: в 2 ч. – М.: МГУПП, 1998. – 258 с.	3
4	Кислухина О, Кюдулас И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья. – Каунас: Технология, 1997. – 184 с.	1
<b>2 Дополнительная литература</b>		
1	Технология переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, А.И. Янова и др. Под ред. проф. Н.С. Арутюняна. – 3-е изд. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 452 с.: ил.	1
2	Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др.; Под ред. проф. В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 1999. – 464 с.: ил.	17
3	Переработка продукции растительного и животного происхождения / Богомолов А.В., Перцевой Ф.В., Сафонова О.Н. и др. Под ред. А.В. Богомолова и Ф.В. Перцевого. – СПб: ГИОРД, 2001. – 363 с.	1
4	Голубев В.Н. Основы пищевой химии. Курс лекций для студентов высших учебных заведений. М., МГЗИПП, 1997. – 224 с.	2
5	Введение в технологии продуктов питания. Лабораторный практикум / Г.М. Мелькина, О.М. Аношина, Л.А. Сапронова и др. – М.: КолосС, 2006. – 248 с.: ил.	1

### Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

### Данные об обеспеченности на

(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.csr.s.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](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](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](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](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](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](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)

### 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>. 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-](http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipredodovdpi)

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

Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](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. ПЕ. Алексева

<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. П.Е.Алексева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. П.Е. Алексева, 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](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. П.Е. Алексева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_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](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](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. Аудитория предназначена для чтения лекций, проведения практических занятий и экзамена по дисциплине «Химические технологии переработки растительного сырья».