



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
(подпись) Патрушева О.В.  
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и материалов

  
(подпись) А.А. Капустина  
(И.О. Фамилия)  
14» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Химия и технология органических веществ  
Направление подготовки 04.03.01 «Химия»  
Химия и химическая инженерия (совместно с АО НЗМУ)  
Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составитель : к.х.н., Патрушева О.В.

Владивосток

2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента химии и материалов протокол от «13» февраля 2023 г. № 07.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов и утверждена на заседании Департамента химии и материалов, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины**

### *Химия и технология органических веществ*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 академических часов. Является дисциплиной по выбору вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 48 часов, лабораторных работ – 72 часа, практических работ 28 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 68 часов (в том числе 27 часов - на экзамен).

*Язык реализации: русский.*

#### **Цель:**

формирование знаний о теоретических принципах и технологиях синтеза наиболее важных крупнотоннажных продуктов основного органического синтеза, приобретение начальных навыков экспертизы химико-технологических решений.

#### **Задачи:**

- приобретение знаний о химико-технологических процессах органических производств, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства;

- знакомство с составом и структурой и химического производства органических веществ;

- приобретение умений оценивать и рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач.

Для успешного изучения дисциплины «Химическая технология органических веществ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

ОПК-4 - Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химическая технология органических веществ», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач	ПК -1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает теорию планирования стадий НИР
			Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
			Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
		ПК – 1.3	Знает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
		Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения	Умеет выбирать технические средства и методы исследований (из

		поставленных задач НИР	набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	
			Владеет навыками выбора технических средств и методов исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	
		ПК – 1.4 Готовит объекты исследования	Знает правила подготовки объектов исследования	
			Умеет готовить объекты исследования	
			Владеет навыками подготовки объектов исследования	
		Технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых технологий	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий
Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы для проведения испытаний с целью совершенствования существующих технологий				
Владеет навыками применения выбранных методов для совершенствования существующих технологий				
ПК-3.2 Анализирует техническую документацию, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-	Знает правила оформления документации, проектов планов и программ отдельных химико-технологических задач			
	Умеет готовить планы и программы по отдельным химико-технологическим задачам			

		технологических задач	Владеет навыками подготовки документации, планов и программ отдельных химико-технологических задач на всех ее этапах
		ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знает возможные технические средства и методы испытаний
			Умеет правильно выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач
		ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает возможности совершенствования технологий производства
			Умеет проанализировать существующие технологии производства и предложить варианты инновации
			Владеет способами разработки предложений для совершенствования технологий производства

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия и технология органических веществ» применяются следующие образовательные технологии и методы активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, лабораторные работы.

## I. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование знаний о теоретических принципах и технологиях синтеза наиболее важных крупнотоннажных продуктов основного органического синтеза.

Задачи:

- приобретение знаний о химико-технологических процессах органических производств, их моделировании и расчетах, оценке возможности их осуществления с точки зрения химизма, физических закономерностей, конструктивных особенностей аппаратов, выбора сырья, экономических показателей производства;

- знакомство с составом и структурой и химического производства органических веществ;

- приобретение умений оценивать и рассчитывать основные показатели химико-технологических процессов, широко распространенных аппаратов, сравнивать технологические решения химико-технологических задач.

Курс «Химия и технология органических веществ» является дисциплиной по выбору вариативной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений.

Для успешного изучения дисциплины «Химия и технология органических веществ» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции «Физические основы химии», «Органическая химия», «общая химическая технология».

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения	ПК -1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает теорию планирования стадий НИР
			Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

	исследовательских задач		Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
		ПК – 1.3	Знает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
		Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Умеет выбирать технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
			Владеет навыками выбора технических средств и методов исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
		ПК – 1.4 Готовит объекты исследования	Знает правила подготовки объектов исследования
			Умеет готовить объекты исследования
Владеет навыками подготовки объектов исследования			
Технологический	ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, участвовать в оптимизации существующих и разработке новых технологий	ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Знает последовательность стадий проведения технических испытаний Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы для проведения испытаний с целью совершенствования существующих технологий Владеет навыками применения выбранных методов для совершенствования

			существующих технологий
		ПК-3.2 Анализирует техническую документацию, готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-технологических задач	Знает правила оформления документации, проектов планов и программ отдельных химико-технологических задач
			Умеет готовить планы и программы по отдельным химико-технологическим задачам
			Владеет навыками подготовки документации, планов и программ отдельных химико-технологических задач на всех ее этапах
		ПК-3.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Знает возможные технические средства и методы испытаний
			Умеет правильно выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач
			Владеет навыками применения выбранных методов к решению поставленных задач
		ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает возможности совершенствования технологий производства
			Умеет проанализировать существующие технологии производства и предложить варианты инновации
			Владеет способами разработки предложений для совершенствования технологий производства

## II. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Модуль I. Массообменные процессы и аппараты химической технологии органических веществ	7	18	38				27	экзамен
2	Модуль II. Физико-химические основы основного органического синтеза	7	16	6		-	11		
3	Модуль III. Технология органических веществ	8	14		28	-	28		
	Итого:		48	72	28	-	41	27	

## III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (48 час.)

#### Раздел 1. Массообменные процессы и аппараты химической технологии органических веществ

##### Тема 1. Основы массопередачи (6 час.)

Наиболее распространенные массообменные процессы химической технологии неорганических веществ: абсорбция и десорбция, дистилляция, жидкостная экстракция, сушка твердых материалов, адсорбция и ионный обмен, растворение и выщелачивание вещества, кристаллизация, разделение жидких и газовых смесей. Массопередача и массоотдача. Молекулярная диффузия. Конвективный массоперенос. Коэффициенты массоотдачи. Диффузионное (массообменное) подобие. Массопередача между двумя фазами. Коэффициент массопередачи. Фазовые равновесия, коэффициенты распределения, селективность и обратимость процессов.

##### Тема 2. Массообменные процессы (6 час.)

Материальный баланс процесса. Расчет потребного поперечного сечения (диаметра) колонны, предельно допустимая и экономически оптимальная

скорости сплошной фазы. Расчет высоты аппаратов с непрерывным контактом фаз. Расчет числа ступеней аппаратов со ступенчатым контактом.

Анализ массообменных процессов и расчет аппаратов методом «теоретических ступеней». Расчет аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз.

### **Тема 3. Массообменные аппараты (6 час.)**

Абсорбционные и экстракционные аппараты и установки. Классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ-жидкость" и "жидкость-жидкость". Основные типы абсорберов и экстракторов. Особенности конструкций абсорберов и экстракторов.

Дистилляция. Парожидкостное равновесие для систем с полной и ограниченной взаимной растворимостью. Расчет равновесия для идеальных бинарных смесей. Фракционная перегонка. Перегонка с дефлегмацией. Аппараты для дистилляции и ректификации.

Общие сведения о мембранных процессах. Типы мембран. Основные конструкции мембранных аппаратов.

## **Раздел 2. Физико-химические основы основного органического синтеза**

### **Тема 1. Механизм химических реакций получения продуктов основного органического синтеза (4 час.)**

Основные и побочные реакции в промышленных технологиях производства органических веществ. Производство метанола.

### **Тема 2. Свойства газов (4 час.)**

Термодинамические свойства газов, жидкостей, твердых соединений. Уравнение состояния реальных газов. Теплоемкость теплопроводность. Связь уравнения состояния с термодинамическими параметрами.

### **Тема 3. Термодинамические и кинетические характеристики органических веществ (4 час.)**

Химическое равновесие и скорость реакции в гетерогенно-каталитических реакциях.

### **Тема 4. Катализаторы (4 час.)**

Характеристика катализаторов, каталитические яды. Роль адсорбции на поверхности катализатора в химическом процессе. Условия для обратимых реакций. Механизм и кинетика некаталитических реакций. Процессы массо- и теплопереноса в гетерогенных каталитических реакциях. Основные закономерности каталитических процессов.

## **Раздел 3. Технология органических веществ (14 час.)**

### **Тема 1. Синтезы на основе оксида углерода и водорода (4 час.)**

Методы получения синтез-газа. Сырье Синтез метанола. Физико-химические основы каталитического синтеза метанола на основе оксида углерода и водорода. Кинетические закономерности процесса синтеза метанола на гетерогенных катализаторах. Катализаторы синтеза метанола при высоком и низком давлении. Технологическая схема производства метанола. Основные конструкции реакторов. Технические характеристики продукции.

Синтезы высших алифатических спиртов из синтез-газа. Условия процесса. Катализаторы.

Синтез углеводов. Метод Фишера-Троппа. Реакторы синтеза Фишера-Троппа.

### **Тема 2. Окисление органических соединений (4 час.)**

Каталитическое окисление этилена до этиленоксида. Физико-химические основы процесса. Оптимальные условия проведения процесса. Технология производства. Используемые реакторы.

Физико-химические основы процесса окисления метанола до формальдегида и уксусной кислоты. Механизм реакции. Газофазное окисление метанола до формальдегида. Катализаторы процессов. Технологические схемы. Основные конструкции реакторов. Технические характеристики продукции.

### **Тема 3. Процессы дегидрирования и гидрирования (2 час.)**

Классификация реакция гидрирования и дегидрирования. Катализаторы процессов. Механизмы реакций. Дегидрирование парафинов в диены. Технологии жидкофазного гидрирования. Технологии газофазного гидрирования. Реакционные аппараты.

### **Тема 4. Полимеризация олефинов (4 час.)**

Олигомеризация олефинов. Полимеризация полиэтилена, полипропилена. Полиэтилен высокого давления. Полиэтилен низкого давления. Физико-химические основы процессов. Катализаторы процессов. Технологические схемы. Оборудование.

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Лабораторные работы (72 час.)**

Интерактивные методы, применяемые на лабораторном практикуме: *Работа в малых группах. Моделирование производственных ситуаций.*

**Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Знакомство с оборудованием лаборатории (4 час.)**

Знакомство с оборудованием лаборатории и техникой безопасности

**Лабораторная работа № 2. Дистилляция (4 час.)**

Разделение жидкостей. Выполняются расчеты показателей процесса

**Лабораторная работа № 3. Перегонка с дефлегмацией (12 час.)**

Разделение жидкостей перегонкой с дефлегматором. Расчеты показателей процесса.

**Лабораторная работа № 4. Расчет высоты аппаратов (16 час.)**

Проводится расчет высоты аппаратов с непрерывным контактом фаз.

**Лабораторная работа № 5. Расчет аппаратов со ступенчатым контактом (18 час.)**

Расчет числа ступеней аппаратов со ступенчатым контактом

**Лабораторная работа № 6. Термодинамические и кинетические расчеты в производстве органических веществ. (18 час.)**

**Практические занятия (28 час.)**

**Занятие № 1. Технологические расчеты в производстве метанола (6 часов)**

Проводится ряд расчетов, связанных с получением метанола. Решается самостоятельная задача.

**Занятие № 2. Технологические расчеты в производстве формальдегида. (6 часов)**

Проводятся расчеты процесса. Решается самостоятельная задача.

**Занятие № 3. Технологические расчеты в производстве этиленоксида (6 часов)**

Проводятся расчеты процесса. Решается самостоятельная задача.

**Занятие № 4. Технологические расчеты по выбранной тематике (8 час.)**

Изучается принципиальная технологическая схема, определяются параметры процесса, проводятся материальных и тепловой балансы, проводится расчет одного из ключевых аппаратов.

## V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Массообменные процессы и аппараты химической технологии	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Лабораторная работа (ЛР-6)	
			Владеет		
		ПК -1.3 Выбирает технические средства и методы исследований (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа (ЛР-6)	
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает	Лабораторная работа (ЛР-6)	
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Знает	Устный опрос (УО-1)	
			Умеет	Лабораторная работа (ЛР-6)	
			Владеет		
ПК-3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-технологических задач	Знает	Лабораторная работа (ЛР-6)			
	Умеет				
	Владеет				
ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает	Устный опрос (УО-1)			
	Умеет	Лабораторная работа (ЛР-6)			
	Владеет				

2	Раздел 2. Физико-химические основы химического синтеза	ПК-3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-технологических задач	Знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Лабораторная работа (ЛР-6) Курсовая работа (КР-5)	
			Владеет		
		ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает	Устный опрос (УО-1)	
			Умеет	Лабораторная работа (ЛР-6) Курсовая работа (КР-5)	
			Владеет		
3	Раздел 3. Технология органических веществ	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа (ЛР-6)	
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.1 Планирует отдельные виды работ по проведению испытаний с целью совершенствования существующих технологий	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа (ЛР-6)	
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных химико-технологических задач	Знает	Лабораторная работа (ЛР-6) Курсовая работа (КР-5)	
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-3.4 Разрабатывает предложения по совершенствованию технологии производства продукции	Знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа (ЛР-6) Курсовая работа (КР-5)	
			Умеет		
			Владеет		

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность

мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в форме доклада, презентаций;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий;
- составление схем;
- подготовка сообщений к выступлению с докладом;
- выполнение отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1 Попова, Л. М. Технология органических веществ. Ч.2 : учебное пособие / Л. М. Попова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 65 с. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102573.html>

2. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211751>

3. Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник для вузов / В. М. Потехин. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 712 с. — ISBN 978-5-8114-9565-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200489>

### Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Ксензенко В.И. Общая химическая технология и основы промышленной экологии : Учеб. для студ. вузов по химико-технолог. спец. / В.И.Ксензенко, И.М.Кувшинников, В.С.Скоробогатов и др., М. : Химия.-2003.- 328 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:321772&theme=FEFU>

2. Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие/ Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец, Кемерово: КемГИИП.-2007.- 168 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4614](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4614)

3. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. - 3-е изд., испр. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2010. -544с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081826.html>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/>

3. <http://znanium.com/>

4. <http://www.nelbook.ru/>

5. Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>

6. Сайт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева: <http://www.pxyty.ru/>

7. Леонтьева А.И., Брянкин К.В.Общая химическая технология: Учеб. пособие. Ч. 1.Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 108 с. <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2004/leonteva.pdf>

8. Электронно-лекционный курс В.К. Хлесткин,  
<http://lib.nsu.ru:8080/xmlui/bitstream/handle/nsu/621/Лекция%2001%20Введение.pdf?sequence=1>

9. Библиотека «Учебные материалы» НГУ  
[http://www.unn.ru/chem/ism/library-edu\\_lit.php](http://www.unn.ru/chem/ism/library-edu_lit.php)

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, Photoshop)

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee?discipline\\_oo=16&class=&learning\\_character=&accessibility\\_restriction=](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=)
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы учебного курса, готовится к лабораторным занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (проверка готовности к выполнению лабораторных работ и др.).

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы - лабораторных работах, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на ранее изученный материал по качественному и количественному анализу, самостоятельно найденные подходящие методики анализа, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение лабораторных работ.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Химия и технология органических веществ» является зачет и экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 560. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	Win EDU E3 Per User AAD Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, п. Аякс, 10, Корпус L, ауд. L 904,905 (учебные лаборатории для проведения лабораторных занятий)	Шкаф вытяжной, шкаф вытяжной для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, магнитная мешалка MR 30001 (Heidolph. Германия) с подогревом до 300 С, Весы технические - 1шт., весы аналитические - 1 шт. ультразвуковая баня – 1 шт, термостат – 1шт. , верхнеприводные мешалки, холодильник.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский,	Аквадистиллятор, вибрационный грохот	Win EDU E3 Per User AAD

<p>полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 7, каб.760. Аудитория для лабораторных работ</p>	<p>Analisette-3. Fritsch Germany, лабораторная мельница-ступка Pulverisette-2, машина флотационная . 240-ФЛ, электронные лабораторные весы MW-2, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС - 01/16-150, термостат жидкостный ЛАБ -ТЖ-ТС - 01/8-100, спектрофотометр "ЮНИКО-1200/1201", ПРИБОР ВАКУУМНОГО ФИЛЬТРИРОВАНИЯ ПВФ-35/3. Аквилон, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-ПРО ШМР 60.50.195 (Длина 600мм Глубина 500мм Высота 1950мм), 4 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-ПРО ШВ 180.80.225 F20, 2 шкафа для хранения реактивов ЛАБ-ПРО ШМР 60.50.195 (Длина 600мм Глубина 500мм Высота 1950мм), Колбонагреватель LAB-FH-1000Euro. Колбонагреватель LAB-FH-500Euro. Колбонагреватель ЛАБ-КН-250LOIP. Колбонагреватель ЛАБ-КН-500 LOIP-2шт. Колбонагреватель ЛАБ-КН-1000 LOIP. Магнитная мешалка с подогревом до 300 °СMR-3001Heidolph Германия. Набор сит для грунта d=200 ммс поддоном и крышкой из нержавеющей стали. Лабораторные столы и стулья.</p>	<p>Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
--	---	--