

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2017 г.

**Общая химическая технология**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Химия, технология и оборудование химических производств</b>	
Учебный план	18.03.02-MODUL-PRKL-n16.plx Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 6
в том числе:		
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	44	
часы на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	17			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Иванкина О.М. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химия, технология и оборудование химических производств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Зав. кафедрой профессор, д.х.н. Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины

**Общая химическая технология**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №227)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью дисциплины является привитие студентам инженерного подхода к организации, оптимизации и интенсификации химико-технологических процессов на основе математических моделей. Основная задача дисциплины заключается в приобретении студентами комплекса знаний о химических процессах и закономерностях их протекания, о основных принципах синтеза и анализа химико-технологических систем и отдельных ее элементов и подсистем.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Физико-химические методы анализа	
2.1.2	Аналитическая химия	
2.1.3	Математическое моделирование химико-технологических процессов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Компьютерные технологии в химических производствах	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-2:</b>	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<b>ОПК-3:</b>	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы
<b>ПК-1:</b>	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
<b>ПК-2:</b>	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основы теории процессов в химических реакторах, методологию системного анализа в процессах химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях; методику выбора реактора и расчета процесса в нем;
3.1.2	- основные принципы организации процессов химической технологии нефтехимии и биотехнологии; методы оценки эффективности этих производств и их воздействия на окружающую среду.
3.1.3	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;
3.2.2	-производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения;
3.2.3	-оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбрать наиболее рациональную схему производства заданного продукта.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
3.3.2	- методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов;
3.3.3	- методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия						

1.1	ВВЕДЕНИЕ. Цели и задачи дисциплины, взаимосвязь с другими дисциплинами, основные этапы развития инженерной химии как науки, содержание дисциплины, литература. /Лек/	6	1	ОПК-2 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1	0	
1.2	Общие положения. Понятие о химико-технологическом процессе, иерархическая организация в химическом производстве, классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных процессов, стехиометрия реакций и материальные расчеты, технологические критерии эффективности химико-технологических процессов /Лек/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1	1	
1.3	Термодинамические расчеты химических процессов, расчет тепловых эффектов химических реакций, эмпирические методы расчета теплот сгорания и образования, расчет тепловых эффектов для реальных процессов, термодинамическая вероятность протекания химических процессов, эмпирические методы расчета энтропии, химическое равновесие, расчет равновесия по термодинамическим данным, зависимость константы равновесия от температуры, экспериментальное определение равновесного состава реакционной массы и константы равновесия, расчет равновесного состава простых и сложных реакций по константе равновесия, законы смещения равновесия. /Лек/	6	2	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	1	
1.4	Кинетика гомогенных химических реакций, скорость гомогенных химических реакций, протекающих с изменением и без изменения объема реакционной массы, зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ и температуры, исследование кинетики гомогенных химических реакций в реакторах с постоянным и переменным объемом реакционной массы, частные методы анализа кинетических уравнений, особенности исследования гомогенных каталитических процессов. /Лек/	6	3	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	1	
1.5	Кинетика гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности (внешне-диффузионная область, внутридиффузионная область, область адсорбции, кинетическая область), исследование кинетики гетерогенно-каталитических процессов в дифференциальных и интегральных реакторах, определение лимитирующих стадий. /Лек/	6	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	

1.6	Кинетика топохимических процессов, основные модели топохимических процессов и особенности их протекания, механизм и скорость процессов взаимодействия газа (жидкости) с частицами сферической формы и постоянных размеров (диффузия вещества через пограничную ламинарную пленку, диффузия вещества через слой продукта, химическая реакция на поверхности твердого тела), механизм и скорость взаимодействия газа (жидкости) с частицами сферической формы и переменных размеров (диффузия вещества через пограничную ламинарную пленку, химическая реакция на поверхности твердого тела), методы определения лимитирующих стадий топохимических процессов. /Лек/	6	2	ОПК-2 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1	1	
1.7	Общие положения, понятие о химических реакторах, классификация химических реакторов, периодические, непрерывнодействующие и полупериодические реакторы, изотермические, адиабатические и политропные реакторы, реакторы смешения и вытеснения. /Лек/	6	2	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 3	1	
1.8	Расчет изотермических реакторов для проведения гомогенных химических процессов, реакторы идеального смешения периодического действия, реакторы идеального смешения непрерывного действия, реакторы идеального вытеснения, реакторы идеального смешения полупериодического действия, последовательное соединение реакторов вытеснения и смешения, произвольная система идеальных реакторов. /Лек/	6	4	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 3	1	
1.9	Особенности расчета изотермических реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов, расчет реакторов с неподвижным слоем катализатора, расчет реакторов с псевдооживленным слоем катализатора, аппараты с движущимся слоем катализатора, расчет контактных аппаратов на основе удельной производительности катализатора. /Лек/	6	2	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2Л3. 3	1	
1.10	Расчет изотермических реакторов для проведения процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н), аппараты колонного типа, система смеситель-сепаратор, модели смешения фаз в реакторах полупериодического действия. /Лек/	6	2	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Л1.2Л2.2Л3. 3	1	

1.11	Основы расчета реакторов для проведения топохимических процессов (частицы имеют равные размеры, твердый материал движется в режиме идеального вытеснения, смесь частиц с различными, но постоянными размерами, твердая фаза движется в режиме идеального вытеснения, твердое вещество состоит из частиц равных и неизменяющихся размеров и находится в режиме идеального смешения, твердое вещество представляет собой смесь частиц с различными, но постоянными размерами, твердая фаза находится в режиме идеального смешения, реакторы с псевдооживленным слоем при наличии уноса и возврата твердых частиц, расчет основных геометрических размеров реакторов для проведения топохимических процессов. /Лек/	6	4	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2Л3.3	1	
1.12	Основы расчета реакторов с неидеальным потоком движения реакционной среды, использование ячеечной и диффузионной модели для расчета реальных реакторов, экспериментальное определение параметров ячеечной и диффузионной модели (функции распределения времени пребывания, получение информации о функциях распределения времени пребывания идеальных и реальных реакторов, применение функций распределения для расчета степени превращения реагентов в реальных реакторах. /Лек/	6	4	ОПК-2 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.2Л3.3	1	
1.13	Расчет реакторов, работающих в различных тепловых режимах, проектные уравнения реакторов, работающих в политропном адиабатическом и изотермическом режимах, оптимальный температурный режим и способы его осуществления в промышленных реакторах, тепловая устойчивость химических реакторов. /Лек/	6	2	ОПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.2Л3.3	1	
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>							
2.1	«Исследование реакции дегидрирования этилбензола и составление материального и энергетического баланса и расчет реакторов» /Лаб/	6	4	ОПК-2 ПК-1	Л1.1Л3.1	2	
2.2	«Экспериментальное определение химического равновесия в гомогенных системах и термодинамический анализ химических процессов» /Лаб/	6	4	ОПК-2 ПК-1	Л1.1Л3.1	2	
2.3	«Исследование кинетики топохимических реакций» /Лаб/	6	8	ОПК-2 ПК-1	Л1.1Л3.1	2	
2.4	«Исследование кинетики гомогенных химических реакций» /Лаб/	6	8	ОПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
2.5	«Исследование кинетики гетерогенно-каталитических процессов» /Лаб/	6	4	ОПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.3	2	
2.6	«Водоподготовка» /Лаб/	6	4	ОПК-2 ПК-1	Л1.2 Л1.3Л3.1	2	

2.7	/Экзамен/	6	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Самостоятельная работа организуется в виде решения задач по следующим темам: 1. Расчет теоретических и практических расходных коэффициентов 2. Расчет теоретического и практического материального баланса 3. Тепловой баланс реакции и расчет поверхности теплообмена 4. Термодинамический анализ основной реакции 5. Расчет равновесного состава реакционной массы и константы равновесия 6. Эмпирические методы расчета тепловых эффектов реакции 7. Кинетические расчеты 8. Расчет идеальных реакторов /Ср/	6	44	ОПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.3 Э2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общие положения. Понятие о химико-технологическом процессе. Иерархия химических производств. Химическое предприятие как сложная система.
2. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных процессов.
3. Технологические критерии эффективности химико-технологических процессов (производительность, интенсивность, степень превращения, селективность, выход).
4. Стехиометрия реакций и материальные расчеты.
5. Энергетический (тепловой) баланс
6. Термодинамические расчеты химических процессов. Эмпирические методы расчета теплот сгорания и образования.
7. Законы смещения равновесия. Принцип Ле-Шателье. Технологические приемы смещения равновесия.
8. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары изохоры Вант-Гоффа.
9. Химическое равновесие. Основные уравнения для расчета константы равновесия.
10. Экспериментальное определение равновесного состава реакционной массы и константы равновесия.
11. Экспериментальные методы определения константы равновесия.
12. Уравнение Кирхгоффа. методы расчета энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, расчет равновесия по термодинамическим данным
13. Термодинамическая вероятность протекания химических процессов.
14. Кинетика гомогенных химических реакций. Скорость гомогенных химических реакций.
15. Зависимость скорости химических реакций от концентрации. Основной закон кинетики. Методы определения порядка реакции
16. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации.
17. Кинетика гомогенных химических реакций, скорость гомогенных химических реакций, протекающих с изменением и без изменения объема реакционной массы,
18. Исследование кинетики в реакторах периодического действия с постоянным объемом реакционной массы. Интегральный метод исследования кинетики гомогенных химических реакций
19. Исследование кинетики в реакторах периодического действия с постоянным объемом реакционной массы. Дифференциальный метод исследования кинетики гомогенных химических реакций.
20. Использование законов кинетики для составления кинетических моделей.
21. Гомогенный катализ.
22. Частные методы анализа кинетических уравнений, особенности исследования гомогенных каталитических процессов.
23. Понятие о катализе. Катализаторы. Технологические характеристики катализаторов.
24. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности.
25. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности. Внешне-диффузионная область, внутридиффузионная область.
26. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности. Область адсорбции-десорбции.
27. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и



<p>кинетические особенности. Кинетическая область.</p> <p>28. Определение лимитирующих стадий в гетерогенно-каталитических процессах.</p> <p>29. Исследование кинетики гетерогенно-каталитических процессов в интегральном и дифференциальном реакторе.</p> <p>30. Экспериментальные методы разграничения влияния внешней и внутр-ренней диффузии, области адсорбции.</p> <p>31. Понятие о газожидкостных реакциях. Общие представления. Описание массопередачи между газом и жидкостью.</p> <p>32. Кинетика гетерофазных процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н), особенно-сти гетерофазных процессов.</p> <p>Диффузионная область.</p> <p>33. Кинетика гетерофазных процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н). Кинети-ческая область.</p> <p>34. Кинетика гетерофазных процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н). Переход-ная область.</p> <p>35. Топохимические процессы, основные модели топахимических процес-сов и особенности их протекания.</p> <p>36. Топохимические процессы. Механизм и скорость процессов взаимо-действия газа (жидкости) с частицами сферической формы и постоянных размеров (диффузия вещества через пограничную ламинарную пленку, диф-фузия вещества через слой продукта, химическая реакция на поверхности твердого тела).</p>
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
<p>Предусмотрены задания по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет теоретических и практических расходных коэффициентов</li> <li>2. Расчет теоретического и практического материального баланса</li> <li>3. Тепловой баланс реакции и расчет поверхности теплообмена</li> <li>4. Термодинамический анализ основной реакции</li> <li>5. Расчет равновесного состава реакционной массы и константы равновесия</li> <li>6. Эмпирические методы расчета тепловых эффектов реакции</li> <li>7. Кинетические расчеты</li> <li>8. Расчет идеальных реакторов</li> </ol>
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
<p>Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. Все материалы адаптированы для лиц с ограниченными возможностями.</p>
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
<p>Используемые формы текущего контроля: контрольная работа, собеседование, тестирование, экзамен.</p> <p>Все материалы адаптированы для лиц с ограниченными возможностями.</p>

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Мухленов, И. П., Авербух, А. Я.	Общая химическая технология. В 2х т. Т. 1.: Теоретические основы химической технологии: учебник для химико-технических спец. вузов.	Москва: Издательский дом Альянс, 2009	15
Л1.2	Мухленов И.П., Авербух А.Я.	Общая химическая технология. В 2х т. Т. 2.: Важнейшие химические производства: Учебник для химико-технических спец. вузов. 5-е изд., стер., перепечатка с 4-го изд. 1984 г.	Москва: Издательский дом Альянс, 2009	15
Л1.3	Кузнецова, И.М.	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс]: учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/45973">https://e.lanbook.com/book/45973</a>	СПб.: Лань, , 2014	эл. изд.
Л1.4	Кузнецова, и.М.	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник - <a href="https://e.lanbook.com/book/45973">https://e.lanbook.com/book/45973</a>	СПб : Лань, , 2014	эл. изд.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Попов Ю.В., Красильникова К.Ф.	Задания и руководство к выполнению семестровых работ по курсам "Инженерная химия " и "Общая химическая технология "	Волгоград: ВолГГУ, 2011	5
Л2.2	Попов, Ю.В.	Химические реакторы (теория химических процессов и расчет реакторов): учебное пособие	Волгоград: ВолГГУ, 2013	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Бутов, Г.М. [и д ]	Лабораторный практикум по общей химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие -- <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолГГУ, 2013	эл. изд.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Бутов, Г.М. [и др.]	Исследование кинетики гомогенных химических реакций. Расчет реакторов для проведения гомогенных химических процессов [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд.
ЛЗ.3	Бутов, Г.М.	Расчеты химических реакторов [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	<a href="http://ctj.isuct.ru/">http://ctj.isuct.ru/</a> Журнал "Химия и химическая технология"

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.2	Сублицензион-ный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг).Сублицензион-ный договор № MS Windows XP
7.3.1.3	Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.4	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.5	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.8	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.9	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.1 0	MS Office 2003
7.3.1.1 1	Лицензия №41449069 (бессрочная)
7.3.1.1 2	MS Windows XP
7.3.1.1 3	Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.1 4	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.1 5	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.1 6	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.1 7	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.1 8	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.1 9	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.2 0	MS Office 2003
7.3.1.2 1	Лицензия №41449069 (бессрочная)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	<a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>
---------	---

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	<p>Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы: Учебная мебель на 48 посадочных мест, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, компьютер. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Компьютер Microlab, мультимедиа-проектор «Beng»MP620C, принтер HP LaserJet 1150. Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оснащенной лабораторным оборудованием: Весы технические, Компьютер заданной конфигурации, принтер HP LaserJet 1100, спектрофотометр ИКС-20, шкаф вытяжной -3 шт., титратор АТП - 02, реактор стеклянный на стенде, термостат жидкостной СС-308В, комплект для конденсации паров, мешалка верхнеприводная EVROSTAR 60 digital, магнитная мешалка с подогревом электрическая, вакуумная система (для роторных испарителей) SEM 820, весы электронные лабораторные OHAUS PA-214C, видеопроектор Acer Projector P 1340 W, ротационный испаритель RV 05, штатив R182.</p>
-----	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам:

Практические занятия и лабораторные работы позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Готовясь к практическому занятию или лабораторной работе, студент может обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические указания к самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;
- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- 5) защиту выполненных работ;
- 6) участие в текущем опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 7) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 8) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторение лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их консультациях;
- 4) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы;
- 5) подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- 6) решения задач, выданных на практических занятиях и лабораторных работах.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей.