



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Инженерно-экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Инженерно-экономический факультет
Декан Коваженков М.А.
31.08.2022 г.

Общая химическая технология

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Химия, технология и оборудование химических производств**

Учебный план 18.03.01- Химическая технология

Профиль **Химический инжиниринг и цифровые технологии**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 5
курсовые работы 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	54	54	54	54
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент , к.х.н., Иванкина О.М.

Рецензент(ы):

(при наличии)

д.т.н., профессор каф. ВТПЭ, Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Общая химическая технология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01- Химическая технология

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химия, технология и оборудование химических производств

Зав. кафедрой, профессор, д.х.н. Бутов Г.М. протокол №1 30.08.22

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
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 (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Аддитивные технологии в полимерной отрасли
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Прикладная механика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологии цифрового производства для полимерной отрасли
2.2.2	Цифровизация инновационной деятельности и инженерных решений
2.2.3	Электротехника и электроника
2.2.4	Цифровые системы управления химико-технологическими процессами
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	

ОПК-4.1: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции

Результаты обучения: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции

ОПК-4.2: Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

Результаты обучения: Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.3: Владеет алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.

Результаты обучения: Владеет алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	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/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
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/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.

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/	5	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
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/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
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/	5	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
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/	5	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
1.7	Кинетика гетерофазных процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н), особенности гетерофазных процессов, диффузионная область, кинетическая область, переходная область, эмпирические уравнения скорости реакций в системах Г-Ж, Ж-Ж(н), определение лимитирующих стадий. /Лек/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	«Исследование реакции дегидрирования этилбензола и составление материального и энергетического баланса и расчет реакторов» /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.о.
2.2	«Экспериментальное определение химического равновесия в гомогенных системах и термодинамический анализ химических процессов» /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.о.
2.3	«Исследование кинетики топохимических реакций» /Лаб/	5	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.о.
2.4	«Исследование кинетики гомогенных химических реакций» /Лаб/	5	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.о.
2.5	«Исследование кинетики гетерогенно-каталитических процессов» /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.о.
2.6	«Водоподготовка» /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.о.

2.7	Материальные расчеты стадии синтеза 1.1. Расчет практических расходных коэффициентов 1.2. Расчет теоретического материального баланса стадии синтеза 1.3. Расчет практического материального баланса стадии синтеза Материальные расчеты стадии синтеза /Пр/	5	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
2.8	Расчет теплового баланса стадии синтеза /Пр/	5	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
2.9	Термодинамический анализ основной реакции /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
2.10	Эмпирические методы расчета тепловых эффектов реакции /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
2.11	Расчет равновесного состава реакционной массы и константы равновесия /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
2.12	Кинетические расчеты процесса /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.
2.13	/Экзамен/	5	54	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э
Раздел 3. Самостоятельная работа					
3.1	Самостоятельная работа организуется в виде курсовой работы, содержащей следующие разделы: 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. Разработка технологической схемы процесса. /Ср/	5	30	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	э, к.р.

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает типовые расчётные задания, задания для контрольных, лабораторных работ, задания в тестовой форме. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. Все материалы адаптированы для лиц с ограниченными возможностями.
Используемые формы текущего контроля: типовые расчётные задания; лабораторные работы; устный опрос; устное сообщение.

Экзаменационные вопросы по дисциплине

1. Общие положения. Понятие о химико-технологическом процессе. Иерархия химических производств. Химическое предприятие как сложная система. ОПК-4.1
2. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышлен-ных процессов. ОПК-4.2
3. Технологические критерии эффективности химико-технологических процессов (производительность, интенсивность, степень превращения, селективность, выход). ОПК-4.1
4. Стехиометрия реакций и материальные расчеты. ОПК-4.2

5. Энергетический (тепловой) баланс ОПК-4.1
6. Термодинамические расчеты химических процессов. Эмпирические методы расчета теплот сгорания и образования. ОПК-4.2
7. Законы смещения равновесия. Принцип Ле-Шателье. Технологические приемы смещения равновесия. ОПК-4.3
8. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары изохоры Вант-Гоффа. ОПК-4.3
9. Химическое равновесие. Основные уравнения для расчета константы равновесия. ОПК-4.3
10. Экспериментальное определение равновесного состава реакционной массы и константы равновесия. ОПК-4.3
11. Экспериментальные методы определения константы равновесия. ОПК-4.3
12. Уравнение Кирхгофа, методы расчета энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, расчет равновесия по термодинамическим данным ОПК-4.3
13. Термодинамическая вероятность протекания химических процессов. ОПК-4.1
14. Кинетика гомогенных химических реакций. Скорость гомогенных химических реакций. ОПК-4.2
15. Зависимость скорости химических реакций от концентрации. Основной закон кинетики. Методы определения порядка реакции ОПК-4.2
16. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации. ОПК-4.2
17. Кинетика гомогенных химических реакций, скорость гомогенных химических реакций, протекающих с изменением и без изменения объема реакционной массы, ОПК-4.2
18. Исследование кинетики в реакторах периодического действия с постоянным объемом реакционной массы. Интегральный метод исследования кинетики гомогенных химических реакций ОПК-4.2
19. Исследование кинетики в реакторах периодического действия с постоянным объемом реакционной массы. Дифференциальный метод исследования кинетики гомогенных химических реакций. ОПК-4.2
20. Использование законов кинетики для составления кинетических моделей. ОПК-4.2
21. Гомогенный катализ. ОПК-4.2
22. Частные методы анализа кинетических уравнений, особенности исследования гомогенных каталитических процессов.
23. Понятие о катализе. Катализаторы. Технологические характеристики катализаторов. ОПК-4.3
24. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности. ОПК-4.3
25. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности. Внешне-диффузионная область, внутридиффузионная область. ОПК-4.3
26. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности. Область адсорбции-десорбции. ОПК-4.3
27. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов гетерогенно-каталитических процессов, основные стадии и кинетические особенности. Кинетическая область. ОПК-4.3
28. Определение лимитирующих стадий в гетерогенно-каталитических процессах. ОПК-4.3
29. Исследование кинетики гетерогенно-каталитических процессов в интегральном и дифференциальном реакторе. ОПК-4.3
30. Экспериментальные методы разграничения влияния внешней и внутренней диффузии, области адсорбции. ОПК-4.3
31. Понятие о газожидкостных реакциях. Общие представления. Описание массопередачи между газом и жидкостью. ОПК-4.3
32. Кинетика гетерофазных процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н), особенности гетерофазных процессов. Диффузионная область. ОПК-4.3
33. Кинетика гетерофазных процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н). Кинетическая область. ОПК-4.3
34. Кинетика гетерофазных процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н). Переходная область. ОПК-4.3
35. Топохимические процессы, основные модели топахимических процессов и особенности их протекания. ОПК-4.3
36. Топохимические процессы. 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). ОПК-4.3
37. Методы определения лимитирующих стадий топахимических процессов. ОПК-4.3

Тест

ОПК-4.1: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции

1. Количество затраченного сырья, материалов или энергии на производство единицы продукта характеризует
 - а) расходный коэффициент
 - б) выход продукта
 - в) интенсивность процесса
 - г) эффективность процесса
2. Количество перерабатываемого сырья или образующегося продукта в единицу времени характеризует
 - а) производительность процесса
 - б) скорость процесса
 - в) совершенство организации
 - г) скорость реакции
3. Взаимосвязь между отдельными аппаратами и реакторами производственного процесса с описанием происходящих в них и превращений – это

- а) технологическая схема
- б) последовательность аппаратов
- в) схематическое изображение
- г) условное обозначение аппаратов

ОПК-4.2: Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

1. Доля превратившегося сырья, расходуемая на образование целевого продукта, характеризует

- а) селективность
- б) выход продукта
- в) степень превращения
- г) все перечисленное

2. Химические вещества, поступающие на переработку – это

- а) расходные материалы
- б) сырье
- в) исходные материалы
- г) все перечисленное

3. Отношение реально получаемого количества продукта из использованного сырья к максимальному количеству, которое теоретически можно получить из того же количества сырья, характеризует

- а) расходный коэффициент
- б) интенсивность процесса
- в) выход продукта
- г) совершенство организации

ОПК-4.3: Владеет алгоритмом применения химических технологий, специализированного оборудования и изделий при решении профессиональных задач.

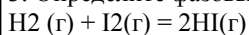
1. Функциональная зависимость константы равновесия от температуры при постоянном объеме передается:

- а) уравнением изобары Вант-Гоффа
- б) уравнением изохоры Вант - Гоффа
- в) уравнением изотермы Вант – Гоффа
- г) следствием из закона Гесса

2. Для эндотермических реакций константа равновесия с ростом температуры

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) все перечисленное

3. Определите фазовый состав реакции



- а) гетерогенная реакция
- б) газофазная реакция
- в) гомогенная реакция
- г) газофазная гомогенная реакция

В рамках освоения дисциплины «Общая химическая технология» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Общая химическая технология»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.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	
Л.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	
Л.3	Попов Ю.В., Красильникова К.Ф.	Задания и руководство к выполнению семестровых работ по курсам "Инженерная химия "и "Общая химическая технология "	Волгоград: ВолгГТУ, 2011	
Л.4	Бутов, Г.М. [и д]	Лабораторный практикум по общей химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие -- http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	http://lib.volpi.ru
Л.5	Бутов, Г.М. [и др.]	Исследование кинетики гомогенных химических реакций. Расчет реакторов для проведения гомогенных химических процессов [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	http://lib.volpi.ru
Л.6	Бутов, Г.М.[и др.]	Руководство к выполнению курсовой работы по дисциплине "Общая химическая технология" [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	http://lib.volpi.ru
Л.7	Попов Ю.В., Зотов Ю.Л., Красильникова К.Ф.	Правила составления технологических схем производств основного органического синтеза и нефтепереработки	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.8	Кузнецова, И.М.	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс]: учебник - ttps://e.lanbook.com/book/45973	СПб.: Лань, , 2014	ttps://e.lanbook.com/book/45973

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.9	Кузнецова, и.М.	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник - https://e.lanbook.com/book/45973	СПб : Лань, , 2014	https://e.lanbook.com/book/45973
Л.10	Бутов, Г. М., Иванкина, О. М.	Сборник заданий для самостоятельной работы по курсу "Общая химическая технология" [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2019	http://lib.volpi.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Э2	электронный учебно-методический комплекс по дисциплине
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ
Э4	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э5	Журнал "Химия и химическая технология"

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
6.3.1.2	MMS Windows XP
6.3.1.3	лиц № 41300906
6.3.1.4	MS Windows XP Pro
6.3.1.5	лиц № 41300906
6.3.1.6	бессрочная
6.3.1.7	MS Office 2003
6.3.1.8	Лицензия
6.3.1.9	№41449069
6.3.1.10	2006 г.
6.3.1.11	бессрочная
6.3.1.12	

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	http://www.fips.ru
6.3.2.2	https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
6.3.2.3	http://www.chemindustry.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы: Учебная мебель на 48 посадочных мест, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, компьютер. Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оснащенной лабораторным оборудованием: Весы технические,
7.2	Компьютер заданной конфигурации,
7.3	принтер HP LaserJet 1100,
7.4	сектрофотометр ИКС-20,
7.5	шаф вытяжной -3 шт.,
7.6	титратор АТП -02,
7.7	реактор стеклянный на стенде,
7.8	термостат жидкостной СС-308В,
7.9	комплект для конденсации паров,
7.10	мешалка верхнеприводная EVROSTAR 60 digital
7.11	магнитная мешалка с подогревом электрическая,
7.12	вакуумная система (для роторных испарителей)SEM 820,
7.13	весы электронные лабораторные OHAUS PA-214С,
7.14	видео проектор Beng
7.15	ротационный испаритель RV 05,
7.16	штатив R1826.

7.17	Шейкер для пробирок Multi Reax
7.18	Испаритель ротационный

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

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации своего труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания к практическим занятиям и лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями, умениями и навыками.

Методические указания к лекционным занятиям:

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 собеседованиях, 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.