

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.

**МАШИНЫ И АППАРАТЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**
**Машины и аппараты химической технологии и
нефтехимии**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химия, технология и оборудование химических производств	
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	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 зачеты с оценкой 6 курсовые работы 7
в том числе:		
аудиторные занятия	112	
самостоятельная работа	86	
часы на контроль	54	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Практические			16	16	16	16
В том числе инт.	24	24	24	24	48	48
Итого ауд.	64	64	48	48	112	112
Контактная работа	64	64	48	48	112	112
Сам. работа	62	62	24	24	86	86
Часы на контроль			54	54	54	54
Итого	126	126	126	126	252	252

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Орлов С.В. _____

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 д.х.н., профессор Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины

Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.02 "Энергосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" профиль подготовки "Машины и аппараты химических производств" (КВАЛИФИКАЦИЯ(СТЕПЕНЬ) "БАКАЛАВР")

Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 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 освоения дисциплины является формирование у студентов комплексного знания о оборудовании современных химических производств, умение использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред, а также навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.12.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины «Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	Аналитическая химия
2.1.3	Физико-химические методы анализа
2.1.4	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
2.1.5	Математическое моделирование химико-технологических процессов
2.1.6	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Освоение дисциплины «Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии» является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций
2.2.2	Системы автоматизированного проектирования
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.4	Государственная итоговая аттестация

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

ПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред
ПК-5: готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду
ПК-17: способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	технические и технологические требования, предъявляемые к видам оборудования;
3.1.2	устройство, принципы действия, конструктивные особенности, область эффективного применения, монтаж, эксплуатацию, ремонт основных видов оборудования химических производств;
3.1.3	режимы работы и принципиальную схему автоматического управления оборудованием и технологическим процессом и операции выполняемые на оборудовании;
3.1.4	нормы и технические средства, установленные на оборудовании, для безопасной и экологической защиты окружающей среды;
3.1.5	направления развития совершенствования и модернизации основных видов химического оборудования.
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать типы машин, аппаратов для выполнения определённых технологической схемой и регламентом процессов и операций;
3.2.2	анализировать технологические параметры и конструкторские решения деталей, узлов, машин, аппаратов, рабочей оснастки;
3.2.3	осуществлять технологические, прочностные, технико-экономические расчёты;
3.2.4	предлагать рациональные технические решения по модернизации, реконструкции, усовершенствованию и доводке технологического оборудования и оснастки;
3.2.5	выполнять конструкторские работы с использованием существующих систем автоматизированного проектирования.

3.3	Владеть:
3.3.1	навыками анализа эффективности работы оборудования;
3.3.2	навыками работы информационными источниками в области технологии, процессов и оборудования химических производств;
3.3.3	навыками использования данных справочной литературы, интернет информации и каталогов по основным процессам химической технологии и оборудованию;
3.3.4	навыками разработки технической документации с использованием компьютерной техники и существующих систем автоматического проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Гидромеханические машины и аппараты. Аппараты для очистки газов. Назначение. Типовые конструкции. Методика выбора и расчёта. Отстойники. Назначение. Конструкции, методика выбора и расчёта. Фильтры. Основные закономерности процесса фильтрования. конструкции. Методика выбора и расчёта. Центрифуги. Назначение. Конструкции, методика выбора и расчёта. Мешалки для жидкости Классификация. Типовые конструкции. Выбор мешалки. Расчёт основных параметров. /Лек/	6	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.2	Теплообменные аппараты. Теплообменники. Зависимости конвективного теплообмена. Расчётные критериальные уравнения. Теплоносители и их свойства. Конструкции. Тепловой, конструктивный и гидравлический расчёт теплообменников. Экономическая оценка эффективности. Выпарные аппараты. Физические основы процесса выпаривания. Способы выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов. Теплопередача в выпарных аппаратах. Схемы выпарных установок и методика их расчёта. Выбор типовых выпарных установок. /Лек/	6	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	

1.3	<p>Массообменные аппараты. Сушильные установки. Назначение, способы сушки. Физические основы сушки. Тепловые конструкции. Область применения. Методика расчёта конвективных, контактных и радиационных сушилок.</p> <p>Ректификационные колонки. Процесс ректификации. Типовые конструкции. Методика выбора и расчёта.</p> <p>Абсорбционные аппараты. Физические основы процесса. Конструкции. Методы расчётов. Выбор типа абсорбера.</p> <p>Экстракторы. Физические основы процесса экстракции. Основные способы экстракции. Материальный баланс и кинетика жидкостной экстракции. Конструкции. Расчёт экстракторов.</p> <p>Адсорберы. Физические основы процесса. Промышленные адсорбенты и их свойства. Материальный баланс и кинетика адсорбции конструкции. Методика расчёта и выбора.</p> <p>Кристаллизаторы. Равновесие при кристаллизации. Материальный и тепловой баланс. Кинетика кристаллизации. Разделение смесей кристаллизаций. Устройство и принцип действия кристаллизаторов.</p> <p>Кристаллизация расплавов</p> <p>Мембранные массообменные аппараты. Тепы мембран, их свойства. /Лек/</p>	6	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.4	<p>Химические реакторы. Реакторы на основе таковой аппаратуры. Аппараты с мешалками. Барботажные аппараты. Реакционные камеры. Реакторы для контактно-каталитических процессов. Контактно-каталитические процессы. Аппараты с неподвижным слоем катализатора, с движущимся слоем гранулированного катализатора и псевдоожиженным слоем катализатора. Основы расчёта и безопасной работы контактных аппаратов.</p> <p>Реакционные печи. Трубчатые печи. Аппараты окислительного пиролиза. Аппараты гомогенного пиролиза. Плазмо-химические реакторы. Основы безопасной эксплуатации печей.</p> <p>Аппараты высокого давления. Классификация аппаратов уплотнения и затворы. Аппаратура.</p> <p>Реакторы для процессов полимеризации. Реакторы для полимеризации в эмульсии. Реакторы для полимеризации в растворе. Реакторы для полимеризации в массе.</p> <p>Закономерности теплообмена в скребковых аппаратах. Расчёт полимеризаторов. Основы безопасной эксплуатации.</p> <p>/Лек/</p>	6	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.5	<p>Машины и аппараты для переработки полимерных материалов.</p> <p>Смесительные машины для изготовления композиций из пластмасс и резиновых смесей. Назначение. Классификация. Основы теории процесса смешения. Гидромеханика процесса. Конструкции, методы расчёта.</p> <p>Валковые машины. Назначение. Классификация. Основы теории процесса. Гидромеханика вальцевания. Расчёт основных параметров. Техника безопасности при работе.</p> <p>Экструдеры (червячные машины). Назначение. Устройство. Классификация. Гидромеханика процесса. Конструкции узлов. Расчёт основных параметров. Экструзионные головки. Применение.</p> <p>Оборудование для формования изделий из пластмасс и резины. Гидравлические прессы, литьевые машины, форматоры-вулканизаторы, автоплав-прессы. Конструкции, методы расчёта.</p> <p>/Лек/</p>	7	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.6	<p>Холодильные машины и аппараты. Компрессионные холодильные машины. Термодинамика охлаждения. Холодильные циклы. Холодильные агенты. Конструкции компрессионных холодильных машин. Методика расчёта.</p> <p>Абсорбционные и парожетторные холодильные машины. Принцип действия. Область применения. Процессы в абсорбционной холодильной машине. Аппараты и методика расчёта. Парожетторная холодильная машина.</p> <p>Установки глубокого охлаждения. Разделение газовых смесей. промышленные установки для разделения воздушной смеси. Расчёт кислородной установки.</p> <p>/Лек/</p>	7	8	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.7	<p>Определение производительности и потребляемой на помол мощности шаровой мельницы /Лаб/</p>	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	<p>Изучение устройства, принципа работы и методики расчета рамного фильтр - прессы /Лаб/</p>	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.9	<p>Изучение устройства, принципа работы и методики расчета барабанного вакуум-фильтра /Лаб/</p>	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	<p>Осадительная центрифуга с ножевой выгрузкой осадка /Лаб/</p>	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.11	Исследование работы фильтрующей центрифуги /Лаб/	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.12	Исследование гидродинамики контактных устройств тарельчатых колонн /Лаб/	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	Исследование работы барабанной сушилки /Лаб/	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.14	Исследование гидродинамических и тепловых режимов ректификации колонны /Лаб/	6	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.15	Определение затрат мощности на перемешивание жидкости в аппарате с мешалкой /Лаб/	7	8	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.16	Определение силовых и энергетических параметров листования резиновых смесей на вальцах /Пр/	7	8	ПК-3 ПК-5 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.17	Определение производительности, мощности привода и построение рабочей характеристики червячной машины /Пр/	7	8	ПК-3 ПК-5 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.18	Изучение конструкции и работы теплообменных аппаратов /Лаб/	7	8	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.19	Контрольная работа в форме расчетно-графического индивидуального задания, включающего технологический расчет и экспертную проработку одной единицы технического оборудования. /Ср/	6	62	ПК-3 ПК-5 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.20	Курсовая работа /Ср/	7	24	ПК-3 ПК-5 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.21	Экзамен /Экзамен/	7	54	ПК-3 ПК-5 ПК-17	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Основные функции системы машин и аппаратов.
2. Классификация технологического оборудования химической промышленности.
3. Классификация неоднородных систем и методов их разделения.
4. Конструкция и принцип действия вертикального гравитационного сепаратора.
5. Конструкция и принцип действия многополочной пылесадительной камеры.
6. Конструкция и принцип действия отстойного газохода.
7. Материальный баланс процесса разделения. Степень очистки.

- 8.Методика расчета пылеосадительной камеры.
- 9.Конструкция и принцип действия центробежного пылеуловителя (циклон) и батарейного циклона (мультициклона).
- 10.Методика расчета циклона.
- 11.Очистка газов фильтрованием.
- 12.Конструкция и принцип действия фильтров с гибкими пористыми перегородками (рукавный фильтр).
- 13.Конструкция и принцип действия фильтров с жесткими пористыми перегородками (металлокерамический фильтр).
- 14.Конструкция и принцип действия фильтров с зернистыми слоями (фильтр с движущимся зернистым слоем).
- 15.Очистка газов в электрическом поле. Электрофильтр.
- 16.Мокрая очистка газов.
- 17.Конструкция и принцип действия полых и насадочных скрубберов.
- 18.Конструкция и принцип действия центробежных скрубберов.
- 19.Конструкция и принцип действия барботажных (пенных) пылеуловителей.
- 20.Разделение неоднородных систем в поле действия центробежных, сил. Отстойное (осадительное) центрифугирование.
- 21.Конструкция и принцип действия отстойной центрифуги периодического действия с ручной выгрузкой осадка (трехколонная центрифуга)
- 22.Конструкция и принцип действия отстойной центрифуги непрерывного действия с ножевым устройством для удаления осадка.
- 23.Методика расчета отстойных центрифуг.
- 24.Фильтрование суспензий в поле действия центробежных сил.
- 25.Конструкция и принцип действия фильтрующих центрифуг.
- 26.Методика расчет фильтрующих центрифуг.
- 27.Перемешивания жидких сред.
- 28.Типы мешалок.
- 29.Расход мощности при перемешивании.
- 30.Выбор числа оборотов мешалки.

Вопросы к экзамену:

1. Машины и аппараты для переработки полимерных материалов.
2. Смесительные машины для изготовления композиций из пластмасс и резиновых смесей. Назначение. Классификация.
3. Основы теории процесса смешения.
4. Гидромеханика процесса. Конструкции, методы расчёта.
5. Валковые машины. Назначение. Классификация.
6. Основы теории процесса вальцевания.
7. Гидромеханика вальцевания.
8. Расчёт основных параметров валковых машин.
9. Техника безопасности при работе валковых машин.
10. Экструдеры (червячные машины). Назначение. Устройство.
11. Экструдеры (червячные машины). Классификация. Гидромеханика процесса. Конструкции узлов.
12. Расчёт основных параметров червячных машины.
13. Экструзионные головки. Применение.
14. Оборудование для формования изделий из пластмасс и резины.
15. Гидравлические прессы, литьевые машины, форматоры- вулканизаторы, автоплав-прессы.
16. Конструкции, методы расчёта.
17. Холодильные машины и аппараты.
18. Компрессионные холодильные машины. Термодинамика охлаждения.
- 19.Холодильные циклы. Холодильные агенты.
20. Конструкции компрессионных холодильных машин.
21. Методика расчёта компрессионных холодильных машин.
22. Абсорбционные и парожекторные холодильные машины. Принцип действия. Область применения.
23. Процессы в абсорбционной холодильной машине.
24. Аппараты и методика расчёта абсорбционной холодильной машины.
25. Парожекторная холодильная машина.
26. Установки глубокого охлаждения.
27. Разделение газовых смесей. промышленные установки для разделения воздушной смеси.
28. Расчёт кислородной установки.
29. Теплоносители и их свойства. Конструкции.
30. Тепловой, конструктивный и гидравлический расчёт теплообменников. Экономическая оценка эффективности.
31. Физические основы процесса выпаривания.
32. Способы выпаривания.
33. Конструкции выпарных аппаратов.
34. Теплопередача в выпарных аппаратах.
35. Схемы выпарных установок и методика их расчёта.
36. Выбор типовых выпарных установок.
37. Аппараты с мешалками.
38. Барботажные аппараты.
39. Реакционные камеры.
40. Реакторы для контактно- каталитических процессов.

5.2. Темы письменных работ

Примеры тем курсовых работ:

1. Спроектировать линию синтеза анилина производительностью 76 т сутки;
2. Спроектировать линию подготовки резиновых смесей шинного производства производительностью 30 тыс. т год ;
3. Спроектировать линию шприцевания протектора производительностью 4 т. ч ;
4. Спроектировать участок вулканизации покрышек грузовых шин производительностью 200 тыс. шт год ;
5. Спроектировать линию производства присадки для повышения октанового числа бензина производительностью 130 млн. т год;
6. Спроектировать участок вулканизации резиновых амортизаторов производительностью 5,2 млн. шт год ;
7. Спроектировать участок получения полимерной крошки при выделении каучука производительностью 4 т сутки;
8. Спроектировать участок получения азота давлением 3 МПа .

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств по дисциплине представлены в виде Приложения к данной РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Фонд включает типовые расчётные задания, задания для лабораторных, практических и контрольных работ, курсовой проект, задания в тестовой форме, вопросы к зачету и экзамену

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	Поникаров И.И., Поникаров С.И.	Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи)	Москва: Альфа-М, 2008	20
Л1.2	Поникаров, И. И.	Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс]: учебник для вузов - https://e.lanbook.com/book/91289	СПб. [и др.]: Лань, 2017	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Виноградов С.Н., Таранцев К.В.	Конструирование и расчет элементов аппаратов с перемешивающими устройствами	Пенза: Пенз. гос. ун-та, 2005	9
Л2.2	Калекин В.С., Плотников В.И.	Машины и аппараты химических производств. Учебное пособие	Омск: ОмГТУ, 2007	10

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Тишин Олег Александрович, Шаповалов Владимир Михайлович, Ахrameев А.Ф.	Методические указания для выполнения курсовых работ по проектированию химических производств: Сборник «Методические указания». Выпуск 2	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	эл. изд. N гос.рег. 03211019 52
Л3.2	Тишин, О.А..	Методические указания по междисциплинарному курсовому проектированию оборудования предприятий химической промышленности [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	эл. изд.
Л3.3	Мишта Е.А., Мишта П.В., Шагарова А.А.	Процессы и аппараты пищевых производств. Сушка. Расчеты сушилок для сушки пищевых продуктов	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	5
Л3.4	Голованчиков, А. Б.	Лабораторный практикум по машинам и аппаратам химических производств : учебно-методическое пособие - http://library.vstu.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2016	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	Электронно-библиотечная система. Издательство Лань : http://e.lanbook.com/
Э3	Электронная библиотека ВолгГТУ : http://library.vstu.ru/els/main.php
Э4	Электронно-библиотечная система. Издательство Юрайт : http://biblio-online.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения практических, лабораторных работ: MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.2	MS Office 2003 Лицензия №41449069 (бессрочная)
7.3.1.3	AutoCAD 2007 Свободная академическая лицензия.
7.3.1.4	APM WinMachine 2006 (V.9.1); ChemSep LITE 6.95 Бесплатно (http://www.chemsep.com/downloads/index.html)
7.3.1.5	COCO Бесплатно (https://www.cocosimulator.org)
7.3.1.6	ActiveState ActivePython 2.6 Бесплатно(https://www.activestate.com/activepython)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
7.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Компьютер-10 шт., объединенных в локальную сеть кафедры. Мультимедиа-проектор BenqMP620C, экран DRAPERLUMA 7070 MW.
7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами. Прочномер полуавтомат, вискозиметр «Полимер» РПЭ-1М, машина разрывная МЦ-20, шаровая мельница, лаб. установка «Реактор с мешалкой», лаб. установка «Резиносмеситель», лаб. установка «Червячная машина», термостат ГС-80.
7.3	Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные принтером HP LaserJet 1320, 2 компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.
7.4	

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

Основными видами занятий по дисциплине «Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии» являются аудиторные занятия: лекции, лабораторные и практические занятия. Также предусмотрена самостоятельная работа.

Указания к организации контактной (аудиторной) работы:

Изложение лекционного материала осуществляется согласно учебному пособию, доступному в электронном виде на сайте библиотеки института. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу в пособии по курсу.

Практические работы проводятся с использованием методических указаний (сборника заданий для контрольных работ), также размещенных в ЭУМКД «Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии». Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе с преподавателем.

Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их. В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом

самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Машины и аппараты химической технологии и нефтехимии», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.