

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

Химические реакторы

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 18.03.01-MODUL-PRF2-vech-n16.plx
Направление- 18.03.01 "Химическая технология"
Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 96
часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	17			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Иванкина О.М. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия, технология и оборудование химических производств

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

Рабочая программа дисциплины

Химические реакторы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016г. №№1005)

составлена на основании учебного плана:

Направление- 18.03.01 "Химическая технология"

Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является формирование способности понимать общие закономерности химико-технологических процессов и использовать основные законы химии в комплексной производственно-технологической деятельности, формирование способности выполнять расчеты основных характеристик химического процесса и химических реакторов, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Общая химическая технология	
2.1.2	Основы теории катализа	
2.1.3	Процессы и аппараты химической технологии	
2.1.4	Физическая химия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Введение в ХТ полимеров	
2.2.3	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	

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

ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-9: способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы теории процесса в химическом реакторе,
3.1.2	- методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях,
3.1.3	- методику выбора реактора и расчета процесса в нем;
3.1.4	- основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.
3.2	Уметь:
3.2.1	- произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;
3.2.2	- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.
3.3	Владеть:
3.3.1	-методами расчета и анализа процессов в химических реакторах;
3.3.2	-проводить анализ возможности получения веществ с соблюдением правил техники безопасности и экологической безопасности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Химические процессы и реакторы						
1.1	Общие положения, понятие о химических реакто-рах, классификация химических реакторов, периодические, непрерывнодействующие и полупериодические реакторы, изотермические, адиабатические и политропные реакторы, реакторы смешения и вытеснения. /Лек/	8	1	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Реакторы для гомогенных химических процессов						
2.1	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. Сравнительная характеристика реакторов различного типа работающих в изотермическом режиме. /Лек/	8	4	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. ОСНОВЫ РАСЧЕТА РЕАКТОРОВ С НЕИДЕАЛЬНЫМ ПОТОКОМ ДВИЖЕНИЯ РЕАКЦИОННОЙ СРЕДЫ						
3.1	Основы расчета реакторов с неидеальным потоком движения реакционной среды, использование яче-ечной 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 реак-торов, применение функций распределения для расчета степени превращения реагентов в реальных реакторах. /Лек/	8	3	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. РАСЧЕТ РЕАКТОРОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕТЕРОГЕННО-КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ						
4.1	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/	8	2	ОПК-1 ПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	

	Раздел 5. РАСЧЕТ РЕАКТОРОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕТЕРОФАЗНЫХ ПРОЦЕССОВ (РЕАКЦИЙ В СИСТЕМЕ Г-Ж, Ж-Ж(н)).						
5.1	Расчет изотермических реакторов для проведения процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н), аппараты колонного типа, система смеситель-сепаратор, модели смещения фаз в реакторах полупериодического действия. /Лек/	8	2	ОПК-1 ПК-9	Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. РАСЧЕТ РЕАКТОРОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТОПОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ						
6.1	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/	8	2	ОПК-1 ПК-9	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	
	Раздел 7. Расчет реакторов, работающих в различных тепловых режимах						
7.1	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/	8	2	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1	2	
	Раздел 8. Лабораторные занятия						
8.1	«Исследование кинетики гомогенных химических реакций. Расчет реакторов для проведения гомогенных химических процессов». Занятие 1,2. Исследование кинетики реакции этерификации, определение кинетической модели реакции. Занятие 3. Проведение вычислительного эксперимента. Расчет реакторов РИС-Н, РИВ, РИС-Н-к /Лаб/	8	8	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
8.2	«Исследование кинетики гетерогенно-каталитических процессов. Расчет реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов" /Лаб/	8	4	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	4	

8.3	«Исследование кинетики топохимических реакций. Расчет реакторов для проведения топохимических процессов» /Лаб/	8	4	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 9. Практические занятия							
9.1	Решение задач по теме «Расчет реакторов для проведения гомогенных химических процессов» /Пр/	8	2	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	Решение задач по теме «Расчет каскада реакторов идеального смешения» /Пр/	8	4	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Решение задач по теме "Расчет реакторов идеального вытеснения" /Пр/	8	2	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.4	Решение задач по теме «Последовательное соединение реакторов вытеснения и смешения, произвольная система идеальных реакторов» /Пр/	8	2	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.5	Решение задач по теме «Расчет изотермических реакторов с неподвижным слоем катализатора» /Пр/	8	2	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
9.6	Решение задач по теме «Расчет реакторов с различными тепловыми режимами» /Пр/	8	4	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 10. Самостоятельная работа							
10.1	Самостоятельная работа организуется в виде контрольной работы «Сравнительный расчет реакторного узла синтеза целевого продукта и разработка операторной схемы производства», включающей следующие разделы: 1. Расчет идеальных реакторов 2. Расчет каскада реакторов идеального смешения 3. Расчет произвольной системы соединенных идеальных реакторов 4. Операторная схема синтеза и ее описание /Ср/	8	96	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
10.2	/Экзамен/	8	36	ОПК-1 ПК-9 ПК-11	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Общие положения, понятие о химических реакторах, классификация химических реакторов, периодические, непрерывнодействующие и полупериодические реакторы, изо-термические, адиабатические и политропные реакторы, реакторы смешения и вытеснения.
2. Расчет изотермических реакторов для проведения гомогенных химических процес-сов. Реакторы идеального смешения непрерывного действия.
3. Расчет изотермических реакторов для проведения гомогенных химических процес-сов. Реакторы идеального смешения полупериодического действия.
4. Расчет изотермических реакторов для проведения гомогенных химических процес-сов, реакторы идеального смешения периодического действия.
5. Расчет изотермических реакторов для проведения гомогенных химических процес-сов. Реакторы идеального вытеснения.
6. Последовательное соединение реакторов идеального смешения в каскад.
7. Расчет изотермических реакторов для проведения гомогенных химических процес-сов. Последовательное соединение реакторов вытеснения и смешения.
8. Особенности расчета изотермических реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов. Расчет реакторов с неподвижным слоем катализатора.
9. Особенности расчета изотермических реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов. Расчет

- реакторов с псевдооживленным слоем катализатора.
10. Особенности расчета изотермических реакторов для проведения гетерогенно-каталитических процессов. Аппараты с движущимся слоем катализатора, расчет контакт-ных аппаратов на основе удельной производительности катализатора.
 11. Расчет изотермических реакторов для проведения процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н). Аппараты колонного типа.
 12. Расчет изотермических реакторов для проведения процессов в системах Г-Ж, Ж-Ж(н). Реакторы емкостного типа поупериодического действия. Система смеситель-сепаратор.
 13. Основы расчета реакторов для проведения топохимических процессов (частицы имеют равные размеры, твердый материал движется в режиме идеального вытеснения).
 14. Основы расчета реакторов для проведения топохимических процессов. Смесь час-тиц с различными, но постоянными размерами, твердая фаза движется в режиме идеаль-ного вытеснения.
 15. Основы расчета реакторов для проведения топохимических процессов. Смесь час-тиц с равными, но постоянными размерами, твердая фаза движется в режиме идеального смешения.
 16. Основы расчета реакторов для проведения топохимических процессов. Смесь час-тиц с различными, но постоянными размерами, твердая фаза движется в режиме идеаль-ного смешения.
 17. Основы расчета реакторов для проведения топохимических процессов. Реакторы с псевдооживленным слоем при наличии уноса и возврата твердых частиц.
 18. Расчет основных геометрических размеров топохимических реакторов.
 19. Расчет реальных реакторов. Ячеечная и диффузионная модели.
 20. Экспериментальное определение параметров ячеечной и диффузионной модели. Интегральная и дифференциальная функция распределения времени пребывания.
 21. Определение функции распределения времени пребывания с помощью «кривых отклика».
 22. Расчет реакторов, работающих в различных тепловых режимах, проектные уравне-ния реакторов, работающих в политропном режиме для РИС –П, РИВ, РИС–Н.
 23. Расчет реакторов, работающих в различных тепловых режимах, проектные уравне-ния реакторов, работающих в адиабатическом режиме для РИС –П, РИВ, РИС–Н.
 24. Расчет реакторов, работающих в различных тепловых режимах, проектные уравне-ния реакторов, работающих в изотермическом режиме для РИС –П, РИВ, РИС–Н.
 25. Оптимальный температурный режим и способы его осуществления в промышлен-ных реакторах.
 26. Оптимизация работы реакторов с учетом устойчивого теплового режима.

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрена контрольная работа «Сравнительный расчет реакторного узла синтеза целевого продукта и разработка операторной схемы производства», включающая следующие разделы:

1. Расчет идеальных реакторов
2. Расчет каскада реакторов идеального смешения
3. Расчет произвольной системы соединенных идеальных реакторов
4. Операторная схема синтеза и ее описание

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Используемые формы текущего контроля: контрольная работа, собеседование, тестирование, экзамен.
Все материалы адаптированы для лиц с ограниченными возможностями.

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	Бутов, Г.М.	Расчеты химических реакторов [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд.
Л1.2	Попов, Ю.В.	Химические реакторы : (теория химических процессов и расчет реакторов . [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.vstu.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Попов, Ю.В.	Химические реакторы (теория химических процессов и расчет реакторов): учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Бутов, Г.М. [и д]	Лабораторный практикум по общей химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие -- http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд.
ЛЗ.2	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	эл. изд.
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»			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
7.3.1.1	MS Windows XP			
7.3.1.2	Подписка Micro-soft Imagine Premium			
7.3.1.3	MS Windows XP			
7.3.1.4	Подписка Micro-soft Imagine Premium			
7.3.1.5	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.6	Сублицензион-ный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг).Сублицензион-ный договор № MS Windows XP			
7.3.1.7	Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.8	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.9	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.10	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.11	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.12	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.13	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.14	MS Office 2003			
7.3.1.15	Лицензия №41449069 (бессрочная)			
7.3.1.16	MS Windows XP			
7.3.1.17	Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.18	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.19	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.20	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.21	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.22	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.23	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.24	MS Office 2003			
7.3.1.25	Лицензия №41449069 (бессрочная)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
7.3.2.1	http://www.fips.ru			

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 HPLaserJet1150. 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 AcerProjector P 1340 W, ротационный испаритель RV 05, штатив R182.</p>
-----	---

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

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 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 производятся 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.