

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Ставропольского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 17:00:21

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

А.В. Ефанов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

название дисциплины (модуля)

Процессы и аппараты химической технологии

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) Проектирование технических и технологических комплексов

Форма обучения очная

Год начала обучения 2022

Реализуется в 5, 6 семестрах

Ассистент кафедры химической технологии,
машин и аппаратов химических производств

_____ Мамхягов А. З.

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина " Процессы и аппараты химической технологии " ставит своей целью изучение вопросов: Классификация процессов и аппаратов. Материальный и тепловой балансы процесса и аппарата. Движущие силы процесса. Теоретические основы химико-технологических процессов. Гидромеханические процессы и аппараты. Тепловые процессы и аппараты. Массообменные процессы и аппараты. Механические процессы и оборудование. Основы теории устройства, методы расчета.

Задачи дисциплины:

- способствовать развитию у студентов способности к самоорганизации и самообразованию;
- принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования;
- готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;
- способствовать развитию у студентов навыков исследования основных процессов химической технологии, навыков решения конкретных практических задач.

В процессе изучения дисциплины Процессы и аппараты химической технологии студенты должны получить представление по теории процессов химической и смежных отраслей промышленности, принципах устройства, работы и методов расчета типовых процессов и аппаратов, и их освоения, и эксплуатации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Процессы и аппараты химической технологии относится к дисциплинам обязательной части для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Ее освоение происходит в 5 и 6 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИД-1 ОПК-9 понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования	Пороговый уровень понимает методы участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, методы проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции Повышенный уровень понимает методы выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических
	ИД-2 ОПК-9 осваивает новое технологическое оборудование	
	ИД-3 ОПК-9 внедряет новое технологическое оборудование	

		<p>процессов, прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>
		<p>Пороговый уровень обеспечивает участвует в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p> <p>Повышенный уровень внедряет выбор основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>
		<p>Пороговый уровень применяет методы участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, методами проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции</p> <p>Повышенный уровень овладел методикой выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	5	135	13,5
Из них аудиторных:	5	135	13,5
Лекций		25,5	
Лабораторных работ		27	13,5
Практических занятий		12	
Самостоятельной работы		50,25	
Формы контроля:			
Зачет			
Экзамен		20,25	
Курсовой проект			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
5 семестр							
1.	Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	3		6		3
2.	Выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	3		4,5		3
3.	Гидродинамика и гидродинамические процессы.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	1,5		6		1,5
4.	Обработка сыпучих материалов.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	3		4,5		3
5.	Тепловые процессы и аппараты.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9	3		6		3

		ИД-3 ОПК-9					
	ИТОГО за 5 семестр		13,5		27		13,5
6 семестр							
6.	Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	4	4	9		12,25
7.	Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	4	4	9		12,25
8.	Освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования.	ИД-1ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	4	4	9		12,25
	ИТОГО за 6 семестр		12	12			36,75
	ИТОГО		25,5	12	27		50,25

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
1	Роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины.		
1	Классификация процессов и аппаратов. Связь дисциплины с общей химической технологией.	1,5	
2	Выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.		
2	Теории физического и математического моделирования процессов химической технологии.	1,5	
3	Гидродинамика и гидродинамические процессы.		
3	Основные уравнения движения жидкостей.	1,5	
3	Классификация неоднородных систем, основные характеристики. Основные способы разделения неоднородных систем и их экологическое значение.	1,5	
3	Перемешивание в жидких средах. Классификация перемешивающих устройств. Основы расчета и выбора мешалок.	1,5	
4	Обработка сыпучих материалов.		

4	Классификация механических процессов.	1,5	
4	Принципы расчета оборудования для механических процессов.	1,5	
5	Тепловые процессы и аппараты. Краткие сведения о процессах теплообмена.		
5	Классификация теплообменных аппаратов (по принципу действия, по целевому назначению, по конструкции).	1,5	
5	Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. Проектный и проверочный расчеты теплообменного аппарата.	1,5	
	Итого за 5 семестр	13,5	
6 семестр			
6	Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.		
6	Классификация и краткая характеристика массообменных процессов. Основы теории массопередачи.	1,5	
6	Процесс ректификации. Устройство и работа ректификационной колонны.	1,5	
6	Многокомпонентная ректификация. Основы процесса, расчета и технической реализации.	1,5	
6	Абсорбция. Равновесие фаз при абсорбции. Материальный баланс абсорбции. Тепловой баланс абсорбции.	1,5	
6	Десорбция. Схема расчета абсорбционной колонны. Определение основных размеров абсорбера.	1,5	
7	Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.		
7	Краткие сведения, характеризующие адсорбцию, ионный обмен, сушку, растворение и кристаллизацию.	1,5	
7	Адсорбционное разделение газовых и жидких смесей. Движущая сила процесса. Уравнения, определяющие материальный баланс процесса.	1,5	
7	Сушка. Тепловой баланс сушилок. Устройство сушильных аппаратов. Расчет процессов и аппаратов для сушки.	1,5	
	Итого за 6 семестр	12	
	Итого	25,5	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
3	Гидродинамика и гидродинамические процессы.		
3	Лабораторная работа №1. Давление в процессах химической технологии и методы его измерения. Опытное измерение давления сред различными приборами. Гидродинамика и гидродинамические процессы.	1,5	
3	Лабораторная работа №2. Изучение физических свойств жидкостей. Изучение влияния свойств жидкостей на кинетику процессов химической технологии.	1,5	Эксперимент
3	Лабораторная работа №3. Изучение законов гидродинамики жидкостей. Определение расхода и потерь напора в потоке движущейся жидкости.	1,5	
3	Лабораторная работа №4. Изучение законов гидродинамики жидкостей. Определение скорости осаждения частиц в жидкости.	1,5	Эксперимент
3	Лабораторная работа №5. Гидродинамика зернистых слоев в аппаратах. Определение гранулометрического состава сыпучего материала по скорости витания.	1,5	
3	Лабораторная работа №6. Гидродинамика зернистых слоев в аппаратах. Изучение гидродинамики зернистого слоя.	1,5	Эксперимент
3	Лабораторная работа №7. Процессы центробежного разделения суспензий. Изучение процесса центрифугирования.	1,5	
3	Лабораторная работа №8. Определение продолжительности центробежного разделения суспензии.	1,5	Эксперимент
3	Лабораторная работа №9. Процессы центробежного разделения аэрозолей. Изучение циклонной очистки газов.	1,5	
3	Лабораторная работа №10. Изучение характеристик зернистого материала.	1,5	Эксперимент
5	Тепловые процессы и аппараты.		
5	Лабораторная работа №11. Тепловые процессы и аппараты.	1,5	

5	Лабораторная работа №12. Процессы нагрева и охлаждения рабочих сред. Определение коэффициента теплопередачи в теплообменном аппарате.	1,5	Эксперимент
6	Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.		
6	Лабораторная работа №13. Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.	1,5	Эксперимент
6	Лабораторная работа №14. Процессы разделения гомогенных жидких смесей. Изучение перегонки в присутствии инертного компонента.	1,5	
6	Лабораторная работа №15. Процессы разделения гомогенных жидких смесей. Изучение процесса ректификации.	1,5	Эксперимент
7	Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.		
7	Лабораторная работа №16. Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.	1,5	Эксперимент
7	Лабораторная работа №17. Сорбционные процессы разделения. Изучение процесса сушки.	1,5	
7	Лабораторная работа №18. Определение технологических показателей кинетики сушки.	1,5	Эксперимент
	Итого за 5 семестр	27	
	Итого	27	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
2.	Выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.		
2	Выбор технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения.	1,5	
2	Равновесие в химико-технологической системе и основные законы.	1,5	
3.	Гидродинамика и гидродинамические процессы.		
3	Перемещение жидкостей; сжатие и перемещение газов; гидродинамика	1,5	

	зернистого слоя. Практическое решение задач с использованием основных законов движения жидкостей и сжатия газов.		
3	Разделение жидких и газовых неоднородных систем. Перемешивание в жидких средах. Практическое решение задач с использованием методик расчетов отстойников, фильтров, центрифуг, циклонов, перемешивающих устройств.	1,5	
4.	Обработка сыпучих материалов.		
4	Принципы расчета оборудования для механических процессов. Практическое решение задач с использованием методик расчетов измельчителей.	1,5	
5.	Тепловые процессы и аппараты.		
5	Проектный и проверочный расчеты теплообменного аппарата. Практическое решение задач с использованием методик расчетов теплообменных аппаратов. Расчет и подбор типового аппарата.	1,5	
6.	Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз.		
6	Процессы разделения гомогенных жидких смесей. Ректификация. Практическое решение задач с использованием методик расчетов ректификации бинарной смеси .	1,5	
7.	Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз.		
7	Сорбционные процессы разделения Адсорбция. Практическое решение задач с использованием методик расчетов непрерывного процесса адсорбции бинарной смеси; расчет размеров адсорбционного аппарата.	1,5	
	Итого за 6 семестр	12	
	Итого	12	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателями	Всего

5 семестр					
ОПК-9	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	7,695	0,405	8,100
ОПК-9	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	5,130	0,270	5,400
Итого за 5 семестр			12,825	0,675	13,500
6 семестр					
ОПК-9	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	2,280	0,120	2,400
ОПК-9	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	32,633	1,718	34,350
ОПК-9	Подготовка к экзамену		18,750	1,500	20,250
ОПК-9	Подготовка к курсовому проекту		9,500	0,500	10,000
Итого за 6 семестр			34,913	1,838	36,750
Итого			34,913	1,838	36,750

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) **Процессы и аппараты химической технологии** базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды

самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: учебное пособие/ Под ред. Ю. И. Дытнерского.- М.: Альянс, 2012.
2. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник/ А. Н. Остриков и др.- СПб.: ГИОРД, 2012.
3. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 608 с. — 978-5-93808-304-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67349.html>
4. Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 544 с. — 978-5-93808-290-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67350.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Новый справочник химика и технолога / Островский Г.М. и др.; Ред. Г.М. Островский, Часть I, Процессы и аппараты химических технологий. СПб.: Профессионал, 2007. 847 с.
2. Новый справочник химика и технолога / Островский Г.М. и др.; Ред. Г.М. Островский, Часть II, Процессы и аппараты химических технологий. – СПб.: Профессионал, 2007. 961 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с
2. Свидченко, А.И. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум / А.И. Свидченко, А.М. Новоселов. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СевКавГТУ 2010.
3. Свидченко, А.И. Процессы и аппараты химической технологии. Методические указания к практическим занятиям. Часть 1 / А.И Свидченко. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2017.
4. Свидченко, А.И. Процессы и аппараты химической технологии. Методические указания к практическим занятиям. Часть 2 / А.И. Свидченко. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2017.
5. Свидченко А.И. Изучение гидродинамики зернистых материалов. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» для студентов направлений 18.03.01 «Химическая технология». - Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2017.
6. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Процессы и

аппараты химической технологии» для студентов направления 18.03.01 – «Химическая технология». / А.И. Свидченко. Невинномысск, типография НТИ (филиал) СКФУ. 2017.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование
- 6 <http://ecograde.bio.msu.ru> – Информационная система «Фундаментальные проблемы оценки состояния экосистем и экологического нормирования»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://window.edu.ru/ — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2	http://biblioclub.ru/ — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru — ЭБС.

Программное обеспечение:

1	Учебная аудитория № 418 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
	Аудитория № 111А Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013.
	Аудитория № 319 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013.

AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)
--

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 418 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., ученический стол-парта – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Резьбовые соединения», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Валы и оси», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Болты и винты. Гайки и шайбы»
Лабораторные занятия	Аудитория № 111А «Лаборатория процессов, машин и аппаратов химических производств»	Доска меловая – 1 шт., стол ученический – 9 шт., стул ученический – 16 шт., лабораторный стол – 6 шт., стол преподавателя – 2 шт., стул преподавателя – 2 шт., АРМ с выходом в Интернет – 2 шт. лабораторное оборудование: весы ВЛКТ-500, компрессор Apollo 24-2, термостат ЛАБ-ТЖ-ТС-01/16-100. учебно-наглядные пособия: рабочая модель процесса гранулирования, рабочая модель процесса сушки, рабочая модель процесса псевдооживления, рабочая модель процесса циклонной очистки, демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран.
Практические занятия	Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники
Самостоятельная работа	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

