

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Ставропольского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 17:16:55

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)

Технологические машины и оборудование

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Направленность (профиль) Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств  
Форма обучения заочная  
Год начала обучения 2022  
Реализуется в 7, 8 семестрах

Доцент кафедры химической технологии,  
машин и аппаратов химических производств,  
кандидат технических наук, доцент  
\_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

Ставрополь 2022 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины – изучение вопросов: Общая характеристика технологического оборудования: сосуды для газов и жидкостей, сыпучих материалов; массообменные аппараты: тарельчатые и насадочные, с внешним подводом энергии, адсорберы, сушилки, растворители, кристаллизаторы; аппараты для тепловых процессов: теплообменные и выпарные, печи; машины и аппараты для гидромеханических процессов: насосы и компрессоры, центрифуги, отстойники, фильтры, циклоны, перемешивающие устройства; реакционные аппараты; трубопроводы и арматура; оборудование для механических процессов. Устройство и работа, принципы исследования, проектирования и оптимизации технологических машин и оборудования.

Задачи освоения дисциплины:

- развить у студентов способности: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование;
- проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технологические машины и оборудование относится к дисциплинам обязательной части для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Ее освоение происходит в 7, 8 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
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>ИД-1</b> УК-2 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач <b>ИД-2</b> УК-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Пороговый уровень формулирует</b> методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; <b>Повышенный уровень понимает</b> методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, методы организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования;

	<p>ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.</p>	<p><b>Пороговый уровень проектирует</b> техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование;</p> <p><b>Повышенный уровень проверяет</b> техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования;</p>
		<p><b>Пороговый уровень обеспечивает владение</b> методами проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;</p> <p><b>Повышенный уровень обеспечивает владение</b> методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования;</p>
<p><b>ОПК-9</b> Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>ИД-1 ОПК-9 понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования</p> <p>ИД-2 ОПК-9 осваивает новое технологическое</p>	<p><b>Пороговый уровень понимает</b> основы методов внедрения нового оборудования;</p> <p><b>Повышенный уровень понимает</b> основы методов внедрения нового технологического оборудования;</p>

	оборудование  ИД-3 ОПК-9 внедряет новое технологическое оборудование	<b>Пороговый уровень</b> <b>внедряет</b> и осваивать новое оборудование; <b>Повышенный уровень</b> <b>внедряет</b> и осваивает новое технологическое оборудование;
		<b>Пороговый уровень</b> <b>применяет</b> навыки внедрения и осваивания нового оборудования; <b>Повышенный уровень</b> <b>овладел</b> навыками внедрения и осваивания нового технологического оборудования;

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

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	8	216	
Из них аудиторных:	8	216	
Лекций		7,5	
Лабораторных работ		7,5	
Практических занятий		9	
Самостоятельной работы		185,25	
Формы контроля:			
Зачёт с оценкой			
Экзамен		6,75	

\* 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,	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов	Самостоя тельная
---	-----------------------------	-----------------------------	--	---------------------

		индикаторы	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	работа, часов
<b>6 семестр</b>							
1	Общая характеристика оборудования отрасли.	ИД-1 УК2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	1	1	1		33
2	Вспомогательное технологическое оборудование.	ИД-1 УК2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	1	1	1		33
3	Технологическое оборудование для тепловых процессов.	ИД-1 УК2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	1	1	1		33
<b>ИТОГО за 7 семестр</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>99</b>
4	Технологическое оборудование для массообменных процессов.	ИД-1 УК2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	1,5	1,5	2		28,75
5	Технологическое оборудование для химических процессов.	ИД-1 УК2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	1,5	1,5	2		28,75
6	Технологическое оборудование для гидромеханических процессов.	ИД-1 УК2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9					
7	Технологическое оборудование для механических процессов.	ИД-1 УК2 ИД-2 УК-2 ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-9 ИД-2 ОПК-9 ИД-3 ОПК-9	1,5	1,5	2		28,75

Экзамен						
	ИТОГО за 8 семестр	4,5	4,5	6		86,25
	ИТОГО					

## 5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	<b>Общая характеристика оборудования отрасли.</b>	1	
1	Классификация технологического оборудования. Нормативно-технические документы, используемые при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологического оборудования.		
2	<b>Вспомогательное технологическое оборудование.</b>		
2	Сосуды для газов и жидкостей, сыпучих материалов. Устройство и применение, принципы проектирования и выбора типового оборудования.	1	
3	<b>Технологическое оборудование для тепловых процессов.</b>		
3	Общая характеристика, классификация и область использования аппаратов для тепловых процессов. Теплообменные и выпарные аппараты. Обзор конструкций, устройство и работа, основы расчета и выбора.		
4	<b>Технологическое оборудование для массообменных процессов.</b>	1	
4	Массообменные аппараты. Общая характеристика, классификация и область использования массообменных аппаратов.		
4	Тарельчатые и насадочные массообменные аппараты. Аппараты с подвижной насадкой – АПН и особенности их конструкции.		

	Массообменные аппараты с внешним подводом энергии.		
Итого за 7 семестр		3	
5	<b>Технологическое оборудование для химических процессов.</b>	1,5	
5	Реакционные аппараты. Общая характеристика, классификация и область использования реакторов. Обзор конструкций реакторов: аппараты на основе типового оборудования, адиабатические реакторы с неподвижным и движущимся слоем катализатора, реализуемые процессы, аппаратурное оформление, достоинства и недостатки.		
5	Основы проектирования реакторов.		
6	<b>Технологическое оборудование для гидромеханических процессов.</b>	1,5	
6	Машины и аппараты для гидромеханических процессов. Общая характеристика, классификация и область использования оборудования для гидромеханических процессов. Отстойники, водогазоотделители, термо- и электродегидраторы. Фильтры, центрифуги, циклоны, перемешивающие устройства, оборудование для мокрой очистки газов: обзор конструкций, реализуемые процессы, аппаратурное оформление, достоинства и недостатки.		
6	Трубопроводы и арматура, насосно-компрессорное оборудование.		
6	Основы расчета и выбора гидромеханического оборудования.	1,5	
7	<b>Оборудование для механических процессов.</b>	1,5	
7	Машины для измельчения, сортировки, дозирования, смешения и гранулирования твердых материалов. Обзор		

	конструкций, принципы его расчета и выбора. Машины для транспортирования сыпучих материалов.		
Итого за 8 семестр		<b>4,5</b>	
Итого		<b>7,5</b>	

### 5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Лабораторная работа №1. Практическое исследование характеристик вращения вала машинного оборудования.	1	
1	Лабораторная работа №2. Практическое изучение способов доводки машинного оборудования при испытаниях и сдаче в эксплуатацию. Центровка.	1	
3	Лабораторная работа №3. Практическое изучение способов доводки машинного оборудования при испытаниях и сдаче в эксплуатацию. Балансировка.		
5	Лабораторная работа №4. Практическое изучение узлов уплотнения разъёмных соединений.	1	
Итого за 7 семестр		3	
5	Лабораторная работа №5. Практическое изучение пропускной способности предохранительных клапанов.	1,5	
6	Лабораторная работа №6. Практическое изучение гидродинамики контактного устройства массообменного аппарата.		
6	Лабораторная работа №7. Практическое изучение работы отстойника.	1,5	
7	Лабораторная работа №8. Изучение гидродинамики пневмотранспорта сыпучих материалов.	1,5	
7	Лабораторная работа №9. Изучение работы измельчителей твердых		

	материалов.		
Итого за 8 семестр		<b>4,5</b>	
Итого		<b>7,5</b>	

#### 5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	<b>Общая характеристика оборудования отрасли.</b>	1	
1	Практическое занятие № 1. Нормативно-технические документы для проектирования, изготовления и эксплуатации сосудов. Практическое освоение и работа с Правилами Ростехнадзора.		
2	<b>Вспомогательное технологическое оборудование.</b>		
2	Практическое занятие № 2. Практическое изучение конструктивных узлов горизонтальных и вертикальных сосудов.		
2	Практическое занятие № 3. Примеры расчета и проектирования сосудов: емкостное оборудование. Решение задач.	1	
3	<b>Технологическое оборудование для тепловых процессов.</b>		
3	Практическое занятие № 4. Практическое изучение конструктивных узлов теплообменных и выпарных аппаратов, печей.		
3	Практическое занятие № 5. Примеры расчета, выбора и поверки типовых и специальных аппаратов теплообмена. Решение задач.		
3	Практическое занятие № 6. Гидравлические и аэродинамические расчеты теплового оборудования.	1	
4	<b>Технологическое оборудование для массообменных процессов.</b>		
4	Практическое занятие № 7.		

	Практическое изучение конструктивных узлов тарельчатых, насадочных, с внешним подводом энергии массообменных аппаратов.		
4	Практическое занятие № 8. Практическое изучение конструктивных узлов адсорберов, сушилок.		
4	Практическое занятие № 9. Примеры расчета и проектирования аппаратов массообмена. Решение задач.		
Итого за 7 семестр		3	
5	<b>Технологическое оборудование для химических процессов.</b>		
5	Практическое занятие № 10. Практическое изучение конструктивных узлов реакторов.		
5	Практическое занятие № 11. Примеры расчета и проектирования реакторов. Решение задач.		
6	<b>Технологическое оборудование для гидромеханических процессов.</b>	2	
6	Практическое занятие № 12. Практическое изучение конструктивных узлов фильтров, центрифуг, циклонов, мешалок, отстойников, электродегидраторов нефти.		
6	Практическое занятие № 13. Примеры расчета, выбора и проектирования гидромеханических аппаратов и машин. Решение задач.		
6	Практическое занятие № 14. Практическое изучение конструктивных узлов трубопроводных систем.	2	
6	Практическое занятие № 15. Примеры расчета, проектирования и выбора трубопроводов и арматуры.		
6	Практическое занятие № 16. Пневмотранспорт сыпучих материалов. Решение задач.	2	
7	<b>Технологическое</b>		

	<b>оборудование для механических процессов.</b>		
7	Практическое занятие № 17. Практическое изучение конструктивных узлов оборудования для механических процессов.		
7	Практическое занятие № 18. Примеры расчета, проектирования и выбора типового оборудования. Решение задач.		
Итого за 8 семестр		<b>6</b>	
Итого		<b>9</b>	

### 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
<b>7 семестр</b>					
ПК-2, ПК-3	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	3,42	0.18	3,6
ПК-2, ПК-3	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	2.28	0.12	2.40
ПК-2, ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	25,65	1,35	27
Итого за 7 семестр			94,050	4,950	99,000
<b>7 семестр</b>					
ПК-2, ПК-3	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	1,140	0,060	1,200
ПК-2, ПК-3	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	1,283	0,068	1,350
ПК-2, ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	79,515	4,185	83,700
ПК-2, ПК-3	Подготовка к экзамену	Собеседование	5,250	1,500	6,750
Итого за 7 семестр			81,938	4,313	86,250
Итого			175,988	9,263	185,250

### 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) **Технологические машины и оборудование** 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 завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен 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. Механическое оборудование и технологические комплексы Электронный ресурс : Учебное пособие / С. М. Пуляев [и др.]. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 480 с. ISBN 978-5-7264-1001-2

2. Оборудование машиностроительных производств: практикум : Направление подготовки 151900.62 (15.03.05) – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль подготовки – «Технология машиностроения». Бакалавриат / сост. С. А. Сидоренко, В. А. Черниговский, М. С. Мелихова, В. В. Иванов ; Сев.-Кав федер. ун-т- Ставрополь : СКФУ, 2015. - 92 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Основы проектирования химических производств: учебник / В. И. Косинцев [и др.] ; Под ред. А. И. Михайличенко. - М.: Академкнига, 2008.

2. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник / А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 524 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 520-523. - ISBN 978-5-94178-122-

3. Пискунов, В. Н. Динамика аэрозолей : монография / В.Н. Пискунов. - Москва : Физматлит, 2010. - 294 с. : ил., схем., табл. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1286-4

4. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. – М.: Альфа-М, 2006.- 608 с.

5. Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие. - М: Альфа-М, 2008. - 720 с.

6. Машиностроение. Энциклопедия в сорока томах. / Ред. совет: К.В. Фролов и др. М.: Машиностроение. Т. IV – 12. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. / М.Б. Генералов. и др. 2004. – 832 с.

7. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. - Калуга: изд. Н. Бочкаревой, 2002. т.1, 852с.; т.2, 1028с.; т.3, 968с.

8. Машины и аппараты химических производств. Примеры и задачи. / Под ред. В.Н. Соколова - Л.: Машиностроение, 1982.- 384с.

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

1. Свидченко А.И., Кузьменко О.Н. Машины и аппараты химических производств. Методические указания к практическим занятиям. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2018. – 27 с.

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Технологические машины и оборудование» для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»./ Составители: проф. Е.А. Чеботарев, доц. А.И. Свидченко, доц. А.М. Новоселов, ст. препод. А.Л. Воробьева, ст. препод. О.Н. Кузьменко – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2018. – 85 с.

3. Свидченко А.И. Технологические машины и оборудование. Методические указания к контрольной работе. – Невинномысск: НТИ СКФУ, 2019. – 12 с.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ 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, 2019. – 45 с.

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. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

3. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) – Электронно-библиотечная система «Лань»

4. [catalog.ncstu.ru](http://catalog.ncstu.ru) – Электронный каталог фолиант СКФУ

5. [www.library.stavsu.ru](http://www.library.stavsu.ru) – Электронная библиотека и электронный каталог научной библиотеки СКФУ

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

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

**Информационные технологии:**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление отчетов по практическим занятиям; использование электронной образовательной среды университета; использование электронных конспектов лекций.

***Информационные справочные системы:***

Портал электронного обеспечения СКФУ.

***Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

Программные продукты, необходимые для реализации дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

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 № 401 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 № 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 Matlab. 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 № 401 «Лаборатория материаловедения и сопротивления материалов»	Доска меловая – 1 шт., ученический стол-парта – 4 шт., комплект ученической мебели – 8 шт., демонстрационное оборудование: ноутбук, лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Контроль качества деталей методом ультразвуковой дефектоскопии», комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы сопротивления материалов», комплект учебно-лабораторного оборудования «Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали», комплект учебно-лабораторного оборудования «Исследование кинетики окисления сплавов на воздухе при высоких температурах», комплект учебно-лабораторного оборудования «Определение твердости стали», металлографический микроскоп Альтами, печь муфельная ПМ-10, стереомикроскоп Olympus, комплект учебно-лабораторного оборудования «Техническая механика»: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установка Принцип Сен-Венана и концентрация напряжений – 1 шт.</li> <li>• Установка Испытание витых цилиндрических пружин сжатия – 1 шт.</li> <li>• Установка Испытание прямых гибких стержней на сжатие – 1 шт.</li> </ul>
Практические занятия	Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования,

	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, прочесть 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.