

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)

Технология и оборудование листовой штамповки

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 7, 8 семестрах

Ассистент кафедры химической технологии,
машин и аппаратов химических производств

_____ Мамхягов А. З.

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Технология и оборудование листовой штамповки» ставит своей целью научить студентов разработке наиболее эффективных технологических процессов производства основ технологии производства, принципа выбора схем производства, оборудования, режимов обработки и методов расчета параметров процесса, а также закономерностей формирования качества.

Дать студентам практические навыки выбирать режимы и рассчитывать параметры процессов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология и оборудование листовой штамповки относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений 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
ПК-3 Способен организовать проектирование простой литейной оснастки	ИД-1 ПК-3 анализирует методы изготовления простой литейной оснастки, осуществляет проведение работ по проектированию простой литейной оснастки	Пороговый уровень понимает проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; Повышенный уровень использует осваивает вводимое оборудование;
	ИД-2 ПК-3 осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований проектирования простой литейной оснастки	Пороговый уровень применяет способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; Повышенный уровень понимает работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
	ИД-3 ПК-3 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ оснастки	Пороговый уровень выполняет проверяет качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; Повышенный уровень овладевает способностью участвовать в работах по доводке

		и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
--	--	--

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

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	9	243	27
Из них аудиторных:	9	243	27
Лекций		36	12
Лабораторных работ		13,5	6
Практических занятий		34,5	9
Самостоятельной работы		138,75	
Формы контроля:			
Зачет с оценкой			
Экзамен		20,25	

* 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	
7 семестр							
1	Виды, области применения и типовое оборудование листовой штамповки	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	6	7,5			81
2	Штамповочные машины	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	4,5	16,5	6		
3	Прессы	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	3	3	7,5		
	ИТОГО за 7 семестр		13,5	27	13,5		81
8 семестр							
4	Основные понятия в холодной листовой штамповке. Материалы	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3	4,5	3			57,75

	для холодной листовой штамповки.	ИД-3 ПК-3					
5	Операции холодной листовой штамповки.	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	3	3			
6	Разделительные операции. Формоизменяющие операции. Штамповочные операции	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	4,5	1,5			
7	Конструкции штампов. Принцип действия. Материалы рабочих деталей	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	3				
8	Интенсификация процессов листовой штамповки.	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	3				
9	Построение технологических процессов. Этапы разработки технологического процесса. САПР в листовой штамповке.	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	4,5				
	Подготовка к экзамену	ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3				20,2 5	
	ИТОГО за 8 семестр		22,5	7,5		20,2 5	57,75
	ИТОГО		36	34,5	13,5	20,2 5	138,75

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1.	Виды, области применения и типовое оборудование листовой штамповки Виды листовой штамповки	1,5	лекция-дискуссия
2.	Виды, области применения и типовое оборудование листовой штамповки Области применения листовой штамповки	1,5	лекция-дискуссия
3.	Виды, области применения и типовое оборудование листовой штамповки Области применения листовой штамповки (продолжение)	1,5	лекция-дискуссия
4.	Виды, области применения и типовое оборудование листовой штамповки Типовое оборудование листовой штамповки	1,5	лекция-дискуссия
5.	Штамповочные машины Классификация штамповочных машин	1,5	лекция-дискуссия
6.	Штамповочные машины	1,5	лекция-

	Ковочно-штамповочное оборудование общего назначения.		дискуссия
7.	Штамповочные машины Кривошипные машины	1,5	лекция-дискуссия
8.	Прессы Гидравлические прессы	1,5	
9.	Прессы Винтовые прессы.	1,5	лекция-дискуссия
Итого за 7 семестр		13,5	12
8 семестр			
10.	Основные понятия в холодной листовой штамповке. Материалы для холодной листовой штамповки. Введение. Значение холодной штамповки в машиностроении. Основные виды и понятия холодной листовой штамповки, особенности и преимущества холодной штамповки перед другими операциями обработки металлов. Технологические возможности, перспективы и общая характеристика процессов штамповки, применяемой технологической оснастки, оборудования, средств механизации.	1,5	
11.	Основные понятия в холодной листовой штамповке. Материалы для холодной листовой штамповки. Материалы для холодной листовой штамповки. Требования, предъявляемые к материалам для холодной листовой штамповки. Методы испытания металлов, определение механических и технологических свойств. Анизотропия материалов. Оценка штампуемости.	1,5	
12.	Основные понятия в холодной листовой штамповке. Материалы для холодной листовой штамповки. Материалы для холодной листовой штамповки: маркировка, обозначение, сортамент, технические условия на поставку, ГОСТ. Типовые схемы штампов для холодной листовой штамповки. Устройство штампов для холодной листовой штамповки. Основные узлы и детали штампа. Классификация штампов по совмещению операций.	1,5	
13.	Операции холодной листовой штамповки. Разделительные операции Классификация разделительных операций по ГОСТ 18.970-84. Механизм деформирования при разделительных операциях.	1,5	
14.	Операции холодной листовой штамповки. Способы повышения качества поверхности среза. Резка металла ножницами. Резка металла в штампах. Вырубка и пробивка. Чистовая вырубка и пробивка, зачистка. Анализ брака при разделительных операциях.	1,5	
15.	Разделительные операции. Формоизменяющие операции. Штамповочные операции Формоизменяющие операции. Классификация формоизменяющих операций по ГОСТ 18.970-84. Гибка. Основные схемы гибки. Нейтральный слой	1,5	

	при гибке. Определение размеров заготовки. Упругое пружинение при гибке. Минимально допустимый радиус изгиба. Деформирующее усилие при одноугловой и двухугловой гибке. Правка, рельефная формовка. Отбортовка отверстий. Обжим и раздача. Определение технологических усилий. Напряженно-деформированное состояние заготовок. Способы интенсификации процессов.		
16.	Разделительные операции. Формоизменяющие операции. Штамповборочные операции Вытяжка. Характеристика операции вытяжки. Основные разновидности операции вытяжки. Степень деформации и коэффициента вытяжки. Вытяжка без прижима заготовки. Усилие и работа деформации при вытяжке с прижимом. Определение размеров исходной заготовки для вытяжки деталей и размеров промежуточных полуфабрикатов. Вытяжка детали без фланца. Вытяжка цилиндрических деталей с фланцем. Вытяжка цилиндрических деталей с утонением стенок. Определение размеров исходной заготовки и размеров промежуточных полуфабрикатов при вытяжке с утонением стенок. Вытяжка прямоугольных коробок.	1,5	
17.	Разделительные операции. Формоизменяющие операции. Штамповборочные операции Штамповборочные операции. Виды штамповборочных операций. Сборка клепкой, закаткой, раздачей, обжимом, керновкой. Холодная контактная сварка листового материала.	1,5	
18.	Конструкции штампов. Принцип действия. Материалы рабочих деталей Современные конструкции штампов. Штампы для вырубки и пробивки. Штампы для чистовой вырубки, пробивки и зачистки. Штампы для гибки. Штампы для вытяжки и комбинированные штампы. Стойкость рабочих деталей штампа. Расчет пуансонов. Расчет матриц. Расчет плит штампов.	1,5	
19.	Конструкции штампов. Принцип действия. Материалы рабочих деталей Выбор материалов для деталей штамповой оснастки. Расчет буферных устройств. Определение центра давления штампа.	1,5	
20.	Интенсификация процессов листовой штамповки. Конструктивные и технические решения штампов. Совмещение нескольких формоизменяющих операций в одном штампе. Способы уменьшения деформирующих сил при разделительных операциях. Штамповка с дифференцированным нагревом. Штамповка с измененными схемами внешнего воздействия. Снижение реактивных и повышение разгружающих сил трения при вытяжке. Пульсирующая вытяжка.	1,5	
21.	Интенсификация процессов листовой штамповки. Альтернативные методы штамповки и конструкции штампов. Штамповка холодного листового материала в штампах с эластичными рабочими частями. Применение пластмасс и других неметаллических материалов в штампах. Штамповка	1,5	

	взрывом. Электрогидравлическая штамповка. Магнитно-импульсная штамповка. Характеристика методов, их возможности, преимущества. Источники давления. Устройства и установки для высокоэнергетических методов.		
22.	Построение технологических процессов. Этапы разработки тех-нологического процесса. САПР в листовой штамповке. Этапы разработки технологического процесса. Основные этапы разработки технологических процессов. Раскрой материала и величина перемычек. Основы построения технологических процессов холодной листовой штамповки. Технологичность штампуемых деталей.	1,5	
23.	Построение технологических процессов. Этапы разработки тех-нологического процесса. САПР в листовой штамповке. Проектирование маршрутной технологии и выбор прессового оборудования. Нормирование и определение технологической себестоимости штампуемых деталей. Технологические процессы и штампы, применяемые в мелкосерийном производстве.	1,5	
24.	Построение технологических процессов. Этапы разработки тех-нологического процесса. САПР в листовой штамповке. САПР в листовой штамповке . Элементы системы автоматизированного проектирования технологических процессов листовой штамповки. Расчет экономичного раскроя материала с помощью ЭВМ. Общие сведения о системе автоматизированного проектирования штампов.	1,5	
	Итого за 8 семестр	22,5	
	Итого	36	12

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
2	Лабораторная работа 1. Расчет усилия листовой штамповки	3	Эксперимент
2	Лабораторная работа 2. Технология изготовления штампов листовой штамповки	3	
3	Лабораторная работа 3. Основные детали гидравлических прессов	3	Эксперимент
3	Лабораторная работа 4. Винтовые прессы	3	
3	Лабораторная работа 5. Молоты	1,5	
	Итого за 7 семестр	13,5	6
	Итого	13,5	6

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Классификация штамповочных машин	1,5	Решение задач
1	Ковочно-штамповочное оборудование общего назначения.	1,5	
1	Кривошипные машины	1,5	Решение задач
1	Листоштамповочные автоматы	1,5	
1	Ползуны шатуны и коленчатые валы кривошипных машин	1,5	
2	Графическое обозначение элементов станочных приспособлений	1,5	Решение задач
2	Разработка схем базирования	1,5	
2	Расчёт погрешности базирования	1,5	Решение задач
2	Зубчатые передачи	1,5	
2	Приводные валы	1,5	
2	Подшипники	1,5	
2	Защита от перегрузок кривошипных машин	1,5	Решение задач
2	Муфты кривошипных машин	1,5	
2	Тормоза кривошипных машин	1,5	
2	Станины подушки	1,5	
2	Фундаменты кривошипных машин	1,5	
3	Основные детали гидравлических прессов	1,5	
3	Винтовые прессы. Принцип действия и классификация	1,5	Решение задач
	Итого за 7 семестр	27	9
8 семестр			
4	Ротационные машины	1,5	
4	Импульсные машины	1,5	
5	Штампы для холодной штамповки. Классификация и особенности конструкции.	1,5	
5	Конструктивные элементы штампов. Особенности обработки штампов	1,5	
6	Автоматизация штамповки	1,5	
	Итого за 8 семестр	7,5	
	Итого	34,5	9

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций,	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподава	Всего

индикатор				телем	
7 семестр					
ПК-3	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	5,130	0,270	5,400
ПК-3	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	3,848	0,203	4,050
ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	67,973	3,578	71,550
Итого за 7 семестр			76,950	4,050	81,000
8 семестр					
ПК-3	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	1,425	0,075	1,500
ПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	53,438	2,813	56,250
ПК-3	Подготовка к экзамену	Собеседование	18,750	1,500	20,250
Итого за 8 семестр			54,863	2,888	57,750
Итого			131,813	6,938	138,750

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) **Технология и оборудование листовой штамповки** 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. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие. / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2013.
2. Получение плоских деталей с использованием разделительных операций листовой штамповки [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов и практическим занятиям/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55131.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры [Электронный ресурс]: учебник/ Уильям Д. Каллистер, Дэвид Дж. Ретвич — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2011.— 896 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13216.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Григорьев Л.Л. Холодная штамповка [Электронный ресурс]: справочник/ Григорьев Л.Л., Иванов К.М., Юргенсон Э.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2011.— 665 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16302.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Материаловедение : учебник / [Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.]. - 8-е изд., стер. - М. : МГТУ, 2008. - 648 с. : ил. - Библиогр.: с. 630-631. - Предм. указ.: с. 632-637. - ISBN 978-5-7038-1860-2
3. Журавлева, Л. В. Электроматериаловедение : учебник / Л. В. Журавлева. - 3-е изд., стер. -М. : АCADEMIA, 2004. - 312 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 309. - ISBN 5-7695-1548-1
4. Назаров, Г. И. Конструкционные материалы : справочник / Г. И. Назаров В. В. Сушкин Л. В. Дмитриевская?- М.: Машиностроение, 1973. - 192 с.
5. Сорокин, В. К. Основы материаловедения и конструкционные материалы : учеб.пособие / В. К. Сорокин ; Нижегород. гос. техн. ун-т. - Нижний Новгород: НижГТУ, 2006. - 224, [1] с. : ил., табл. - Библиога: с. 225. - ISBN 5-93272-393-9
6. Болтон, У. Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты : карманный справочник : [пер. с англ.] / У. Болтон. - 2-е изд. - Москва : Додэка-XX1, 2007. - 319 с. : ил. - (Карманный справочник). - Предм. указ.: с. 310-319. - ISBN

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

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 № 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 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 № 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"> • Установка Принцип Сен-Венана и концентрация напряжений – 1 шт. • Установка Испытание витых цилиндрических пружин сжатия – 1 шт. • Установка Испытание прямых гибких стержней на сжатие – 1 шт.
	Аудитория № 126 «Помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники

	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.