

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.26
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И ПОТОЧНЫХ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

направленность (профиль)/специализация
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	Экзамен, КП	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	81,85	81,85
Самостоятельная работа	98,5	98,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н. Расторгуев Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2022 г.).

Технологии автоматизированных и поточных машиностроительных производств

1. Цель освоения дисциплины

Цель – сформировать представление об основах технологической науки и практики при разработке технологических процессов изготовления машин в условиях автоматизированного производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – Материаловедение и технология конструкционных материалов 1 и 2, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы технологии машиностроения.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – Автоматизация механосборочных производств, Проектирование автоматизированных производств, Системы автоматизированного контроля и управления технологическими процессами, выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1. Умеет проводить научные эксперименты в области автоматизации технологических процессов	Знать: современные методы технологических расчетов с учетом данных, полученных при реализации технологических процессов.
	ОПК-11.2. Способен использовать современное исследовательское оборудование при проведении научных экспериментов, а также оценивать результаты исследований	Уметь: проектировать технологические процессы изготовления для различных типов производства на основе данных, полученных при реализации технологических процессов.
		Владеть: навыками проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей; методами анализа и обеспечения точности механической обработки; способами контроля точности изделий машиностроения; методами выбора оборудования и средств технологического оснащения механической обработки и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		сборки изделий.

4. Структура и содержание дисциплины Технологии автоматизированных и поточных машиностроительных производств

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Теоретические основы обеспечения качества изделий на настроенном оборудовании	Лек	Тема 1.1 Основные сведения теории размерных цепей: размерная цепь, размерная схема, звенья размерной цепи, разновидности размерных цепей. Цели и задачи размерного анализа, разновидности размерного анализа.	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 1 Подготовка исходных данных для размерного анализа.	6	2	4		Отчет о выполнении практической работы №1
	Лек	Тема 1.2 Обеспечение точности изготовления детали. Проверка выполнения требований чертежа детали: решение проверочной задачи. Принятие решений по корректировке технологического процесса.	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 2 Разработка плана изготовления со всеми техническими требованиями	6	2	4		Отчет о выполнении практической работы №2
	Лек	Тема 1.3 Расчёт операционных размеров. Расчёт припусков на обработку.	6	2			Вопросы к экзамену
Модуль 2. Размерный анализ технологических	Пр	Практическая работа № 3 Построение размерной схемы в продольном направлении	6	2	4		Отчет о выполнении практической

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
процессов изготовления деталей на настроенном оборудовании		технологического процесса.					работы №3
	Лек	Тема 2.1 Алгоритм расчёта операционных размеров.	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 4 Разработка уравнений размерных цепей. Проверка условия корректности техпроцесса.	6	2	4		Отчет о выполнении практической работы №4
	Лек	Тема 2.2 Выполнение размерного анализа технологического процесса изготовления детали типа "вал"	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 5 Расчет уравнений размерных цепей.	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №5
	Сам	Изучение конспекта лекций и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6	98,5			Вопросы к экзамену
	Лек	Тема 2.3 Построение схемы в радиальном направлении	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 6 Построение размерной схемы в диаметральной направлении технологического процесса.	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №6
	Лек	Тема 2.4 Построение схемы в продольном направлении	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 7 Разработка уравнений размерных цепей. Проверка условия корректности	6	2	7		Отчет о выполнении практической

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		техпроцесса.					работы №7
	Лек	Тема 2.5 Определение настроечных размеров операций механической обработки методом пробных ходов.	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 8 Расчет уравнений размерных цепей.	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №8
	Лек	Тема 2.6 Определение настроечных размеров операций механической обработки настройкой по эталону.	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 9 Построение размерной схемы пространственных отклонений.	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №9
Модуль 3 Проектирование технологических процессов изготовления деталей в условиях массового и гибкого производства	Лек	Тема 3.1. Особенности проектирования операций. Требования к исходным заготовкам. Прогрессивные структуры операций. Технологическое оборудование и оснастка.	6	2			Вопросы к экзамену
	Лек	Тема 3.2. Выбор режимов обработки. Структура штучного времени Синхронизация операций по такту выпуска. Технологическая документация.	6	2			Вопросы к экзамену

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Тема 3.3. Технология изготовления валов. Особенности изготовления, коленчатых валов, шпинделей. Технология изготовления валов. Особенности изготовления валов-шестерен, кулачковых валов.	6	2			Вопросы к экзамену
	Лек	Тема.3.4 Активный контроль в массовом производстве валов Изготовление корпусных деталей. Материалы, исходные заготовки. Выбор технологических баз.	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа № 10 Разработка технологических операций	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №10
	Лек	Практическая работа № 11 Компоновка производственного оборудования Подготовка технологической документации	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №11
	Пр	Тема 4.1. Проектирование операций обработки на многошпиндельных токарных станках.	6	2			Вопросы к экзамену
	Лек	Тема 4.2. Технологические возможности	6	2			Вопросы к экзамену

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4. Обработка деталей на автоматизированном оборудовании.		многошпиндельных токарных автоматов и полуавтоматов. Схемы обработки и структуры операций. Рекомендации по проектированию операций.					
	Лек	Тема 4.3. Проектирование агрегатных операций. Компонентные схемы станков, технологические возможности Рекомендации по проектированию операций. Расчёт режимов обработки, нормирование, оформление технологической документации.	6	2			Вопросы к экзамену
	Пр	Практическая работа №12 Подготовка данных для проектирования операции обработки на многошпиндельном токарном автомате	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №12
	Пр	Практическая работа №13 Проектирование технологической операции обработки на многошпиндельном токарном автомате	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №13

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Практическая работа №14 Подготовка данных для проектирования операции обработки на агрегатной операции обработки корпусной детали	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №14
	Пр	Практическая работа №15 Проектирование технологической операции обработки на агрегатной операции обработки корпусной детали	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №15
	Пр	Практическая работа №16 Проектирование технологической операции обработки на станке с ЧПУ обработки корпусной детали	6	2	7		Отчет о выполнении практической работы №16
	Лаб.	Лабораторная №1 Выбор формы организации технологического процесса	6	4			Отчет о выполнении лабораторной работы №1
	Лаб.	Лабораторная №2 Составление циклограммы технологического процесса	6	4			Отчет о выполнении лабораторной работы №2

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб.	Лабораторная №3 Анализ автоматизированных систем на основе теории массового обслуживания	6	4			Отчет о выполнении лабораторной работы №2
	Лаб.	Лабораторная №4 Разработка мероприятий по экономии электроэнергии	6	4			Отчет о выполнении лабораторной работы №3
Курсовой проект	Ср	Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам)	6	1,5	-	-	Отчет о выполнении курсового проекта
	Псщ	Посещаемость	6	–	10		
	ПА			0,35			
	Контроль			35,65			
Итого:				216			

Схема расчета итогового балла

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов
Практическое занятие 1	Практическое занятие	4
Практическое занятие 2	Практическое занятие	4
Практическое занятие 3	Практическое занятие	4
Практическое занятие 4	Практическое занятие	4
Практическое занятие 5	Практическое занятие	7
Практическое занятие 6	Практическое занятие	7
Практическое занятие 7	Практическое занятие	7
Практическое занятие 8	Практическое занятие	7
Практическое занятие 9	Практическое занятие	7
Практическое занятие 10	Практическое занятие	7
Практическое занятие 11	Практическое занятие	7
Практическое занятие 12	Практическое занятие	7
Практическое занятие 13	Практическое занятие	7
Практическое занятие 14	Практическое занятие	7
Практическое занятие 15	Практическое занятие	7
Практическое занятие 16	Практическое занятие	7
Итоговый тест по курсу через ОТ	Итоговый тест по курсу через ОТ	100
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20
Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)		

5. Образовательные технологии

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода, предусмотрены технологии дистанционного обучения, традиционная форма обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа).

6. Методические указания по освоению дисциплины

1. Белов П. С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: пособие по выполнению курсовой работы / П. С. Белов, А. Е. Афанасьев ; Егорьевский технол. ин-т (филиал) Московского гос. технол. ун-та «СТАНКИН». - Егорьевск : ЕТИ МГТУ "СТАНКИН", 2015. - 116 с. - ISBN 978-5-904330-11-8.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ОПК-11	Практические работы №1-2, курсовой проект
6	ОПК-11	Практические работы №3-9, курсовой проект
6	ОПК-11	Практические работы №10-12, курсовой проект
6	ОПК-11	Практические работы №13-16, лабораторные работы №1-4, курсовой проект

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. _ Практические работы _____

Практическая работа 1: Подготовка исходных данных для размерного анализа.

Цель занятия: Подготовить исходные данные для проектирования и расчета в виде технологического маршрута.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Получить задание (чертеж детали по вариантам) и на его основе разработать технологический маршрут.

2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Таблица 2.

Технологический маршрут.

№ опер.	Оборуд.	Квалитет	Шерохов атость	Содержание

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 2: Разработка плана изготовления со всеми техническими требованиями.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. По форме №1 практической работы №1 разработать план изготовления.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

План изготовления.

№ опер	Наименование, оборудование	Операционный эскиз	Технические требования
--------	----------------------------	--------------------	------------------------

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 3: Построение размерной схемы в продольном направлении технологического процесса.

Цель занятия: Изучить методику и построить размерную схему в продольном направлении технологического процесса.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для спроектированного плана изготовления построить размерную схему в продольном направлении.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе с эскизом заготовки и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Размерная схема в продольном направлении.

№ наименование операции	Допуски на размеры	Размерная схема

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 4: Разработка уравнений размерных цепей. Проверка условия корректности техпроцесса.

Цель занятия: Разработать по размерной схеме уравнения размерных цепей.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №4 (по вариантам) составить уравнения и провести проверку выполнения требований чертежа.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе с чертежом заготовки и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Размерная схема в продольном направлении.

№ наименование операции	Допуски на размеры	Размерная схема	Уравнения

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 5: Расчет уравнений размерных цепей.

Цель занятия: Провести расчет уравнений.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №4 (по вариантам) провести расчет, рассчитать припуски и операционные размеры.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Технологические переходы.

№ операции	Операционный размер с плана изготовления	Номинальное значение, мм	Операционный допуск, мм

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 6: Построение размерной схемы в диаметральной направлении технологического процесса.

Цель занятия: Изучить методику и построить размерную схему в диаметральной направлении технологического процесса.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для спроектированного плана изготовления построить размерную схему в диаметральной направлении.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе с эскизом заготовки и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Размерная схема в диаметральной направлении.

№ наименование операции	Допуски на размеры	Размерная схема

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 7: Разработка уравнений размерных цепей. Проверка условия корректности техпроцесса.

Цель занятия: Разработать по размерной схеме уравнения размерных цепей.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №4 (по вариантам) составить уравнения и провести проверку выполнения требований чертежа.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе с чертежом заготовки и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Размерная схема в диаметральной направлении.

№ наименование операции	Допуски на размеры	Размерная схема	Уравнения

--	--	--	--

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 8: Расчет уравнений размерных цепей.

Цель занятия: Провести расчет уравнений.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №4 (по вариантам) провести расчет, рассчитать припуски и операционные размеры.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Технологические переходы.

№ операции	Операционный размер с плана изготовления	Номинальное значение, мм	Операционный допуск, мм

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 9: Построение размерной схемы пространственных отклонений.

Цель занятия: Изучить методику и построить размерную схему пространственных отклонений технологического процесса.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для спроектированного плана изготовления построить размерную схему пространственных отклонений.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе с эскизом заготовки и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Размерная схема в пространственных отклонений.

№ наименование операции	Допуски на размеры	Размерная схема

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 10: Разработка технологических операций.

Цель занятия: Провести проектирование операций с учетом синхронизации.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №6,8 (по вариантам) рассчитать режимы и нормы времени.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Режимы: Нормы времени:

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 11: Компоновка производственного оборудования
Подготовка технологической документации.**

Цель занятия: Изучить схемы и принципы компоновки станков.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической 2 (по вариантам) выбрать компоновку станка и спроектировать технологические наладки.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Технологическая наладка

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 12: Подготовка данных для проектирования операции обработки на многошпиндельном токарном автомате

Цель занятия: Изучить методику разработки операций на многошпиндельных станках.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
 - 2.2. Для данных по практической №2,11 (по вариантам) разработать операционную карту и карты эскизов, структуру операции и оснащение.
 - 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.
- 3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Операционная карта, карта эскизов.

Вывод:....

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 13: Проектирование технологической операции обработки на многошпиндельном токарном автомате

Цель занятия: Изучить методику разработку операций на многошпиндельных станках.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
 - 2.2. Для данных по практической №9 (по вариантам) рассчитать настроечные размеры с (по вариантам). Выполнить наладку.
 - 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.
- 3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**
Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Расчет настроечного размера

	Опера ция	Опера ционный размер, мм	Д опуск, мм	Величина смещения центра размеров пробной партии, мм	Ра сстояние размеро в, мм	Настр оечный размер, мм
--	--------------	--------------------------------	-------------------	---	------------------------------------	-------------------------------

Наладка

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 14: Подготовка данных для проектирования операции обработки на агрегатной операции обработки.

Цель занятия: Изучить методику разработку операций на агрегатной операции.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №2,11 (по вариантам) разработать операционную карту и карты эскизов, структуру операции и оснащение.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Операционная карта, карта эскизов.

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 15: Проектирование технологической операции обработки на агрегатной операции обработки корпусной детали.

Цель занятия: Изучить методику разработку операций на агрегатной операции.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №9 (по вариантам) рассчитать настроечные размеры с (по вариантам). Выполнить наладку.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Расчет настроечного размера

	Опера ция	Опера ционный размер, мм	Д опуск, мм	Величина смещения центра размеров пробной партии, мм	Ра сстояние размеро в, мм	Настр очный размер, мм
--	--------------	--------------------------------	-------------------	---	------------------------------------	------------------------------

Наладка

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 16: Проектирование технологической операции обработки на станке с ЧПУ обработки корпусной детали.

Цель занятия: Изучить методику разработку операций на агрегатной операции.

2. Алгоритм выполнения практического задания

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №9 (по вариантам) рассчитать настроечные размеры с (по вариантам). Выполнить наладку.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Таблица 1.

Расчет настроечного размера

	Опера ция	Опера ционный размер, мм	Д опуск, мм	Величина смещения центра размеров пробной партии, мм	Ра сстояние размеро в, мм	Настр очный размер, мм
--	--------------	--------------------------------	-------------------	---	------------------------------------	------------------------------

Наладка

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

7.2.2 Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Разработка технологического процесса изготовления детали (по вариантам)

Краткое описание и регламент выполнения

Выполняется разработка технологического процесса с необходимыми расчетами.

Критерии оценки:

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	правильно выбраны назначаемые параметры, отклонение расчетных результатов от контрольных не превышает $\pm 5\%$, графическая часть работы выполнена аккуратно, без ошибок
«хорошо»	правильно выбраны назначаемые параметры, отклонение расчетных результатов от контрольных не превышает $\pm 10\%$, графическая часть работы выполнена с незначительными ошибками
«удовлетворительно»	правильно выбраны назначаемые параметры, но требуется внести поправки в расчеты, т.к. их результаты отличаются от контрольных более чем на $\pm 10\%$, графическая часть работы выполнена с допустимыми ошибками
«неудовлетворительно»	неправильно выбраны назначаемые параметры, неверно выполнены расчеты, графическая часть работы выполнена с недопустимыми ошибками

7.2. Примерные тестовые вопросы:

Название банка тестовых заданий	Количество заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
БТЗ для версии курса 112785	495	Расторгуев Д.А.

Задание №1

Рабочий чертеж детали, чертеж заготовки, технические условия являются исходными данными для проектирования

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|----------------------------|
| 1) | основного процесса |
| 2) | производственного процесса |
| 3) | технологического процесса |
| 4) | вспомогательного процесса |

Задание №2

Установ – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|--|
| 1) | производство изделий одной номенклатуры в течение длительного времени |
| 2) | производство большого количества изделий ограниченной номенклатуры |
| 3) | фиксированное положение заготовки совместно с приспособлением относительно инструмента |
| 4) | часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении заготовки |

Задание №3

Унифицированный технологический процесс изготовления группы деталей различной конфигурации на специализированных рабочих местах – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1) | групповой технологический процесс |
| 2) | операционный технологический процесс |
| 3) | типовой технологический процесс |
| 4) | единичный технологический процесс |

Задание №4

Технологический переход – это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- | | |
|----|---|
| 1) | предмет, являющийся продуктом конечной стадии производства |
| 2) | совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия |
| 3) | действие по изменению формы, размеров и качества предметов производства |
| 4) | законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте |
| 5) | законченная часть операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей |

Задание №5

ТП изготовления и сборки включает

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|--|
| 1) | чертежи СТО |
| 2) | изменения в конструкции детали и изделия |
| 3) | УП на станки с ЧПУ |
| 4) | карты наладки |

Задание №6

Критерием для определения типа производства является

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1) | квалификация рабочих |
| 2) | расстановка оборудования |
| 3) | такт выпуска изделий |
| 4) | номенклатура выпускаемых изделий |
| 5) | коэффициент закрепления операций |

Задание №7

Производственный процесс – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|---|
| 1) | законченная часть операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей |
| 2) | законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте |
| 3) | действие по изменению формы, размеров и качества предметов производства |
| 4) | совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия |

Задание №8

Деталь – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|---|
| 1) | изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций |
| 2) | изделия, не соединённые на предприятии-изготовителе, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций |
| 3) | изделия, не подлежащие соединению и представляющие собой набор изделий вспомогательного характера |
| 4) | изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии-изготовителе |

Задание №9

Сборочная единица – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	изделия, не подлежащие соединению и представляющие собой набор изделий вспомогательного характера
2)	изделия, не соединённые на предприятии-изготовителе, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций
3)	изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии-изготовителе
4)	изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций

Задание №10	
Что называется по стандарту припуском?	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	Слой материала для упрощения формы исходной заготовки
2)	Дефектный слой
3)	Слой материала, который необходимо удалить с поверхности заготовки
4)	Нет правильных вариантов

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____ 6 ____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Цель и задачи размерного анализа технологических процессов изготовления деталей машин.
2	Разновидности размерного анализа технологических процессов изготовления деталей машин.
3	Размерная цепь. Из каких звеньев она состоит?
4	Исходное и замыкающее звенья.
5	Разновидности размерных цепей по назначению.
6	Размерные цепи в зависимости от пространственного расположения звеньев.
7	Уравнение номиналов размерной цепи.
8	Погрешность замыкающего звена размерной цепи.
9	Уравнения координат средин полей допусков звеньев размерной цепи.
10	Характер погрешностей составляющих звеньев при операциях с уравнениями размерных цепей.
11	Передаточное отношение в уравнениях размерных цепей.
12	Прямая задача.
13	Параметры звеньев при решении обратной задачи.
14	Взаимосвязи, устанавливаемые с помощью технологических размерных цепей.
15	Исходные данные для выполнения размерного анализа технологического процесса изготовления деталей машин.
17	Исходная информация, необходимая для выполнения размерного анализа, должен содержать план изготовления детали.
18	Алгоритм выполнения размерного анализа технологического процесса.

19	Размерная корректность технологического процесса изготовления детали.
20	Размерная схема технологического процесса.
21	Разновидности размерных схем технологических процессов.
22	Методы настройки.
23	Какие размеры или иные размерные параметры являются замыкающими звеньями в технологических размерных цепях? Каким символом они обозначаются?
24	В каких случаях припуски на обработку поверхностей могут быть составляющими звеньями?
25	Обозначение символами в размерных схемах звеньев: — размеры; — пространственные отклонения; — толщины покрытий; — глубины слоев насыщения; — размерные изменения после термообработки.
26	Общий порядок построения размерных схем.
27	Что следует предпринять, если существует два варианта размерной цепи для одного замыкающего звена?
28	Каковы возможные причины отсутствия размерной цепи для замыкающего звена?
29	Почему в размерных схемах диаметрального направления возникают разрывы осей обрабатываемых цилиндрических поверхностей?
30	Как определить знак составляющего звена в уравнениях номиналов ОРЦ: — продольного направления; — диаметрального направления; пространственных отклонений?
31	Каковы условия выполнения размерной корректности технологического процесса?
32	Какие изменения технологического процесса изготовления детали следует предпринять, если условие размерной корректности не выполняется?
33	Как определить запас по точности замыкающего звена?
34	Какие составляющие включают в себя минимальные операционные припуски: — в схемах продольного направления; — в схемах радиального направления; — для операций, следующих за термообработкой заготовки?
35	Из каких величин складываются максимальные припуски на обработку?
36	Для чего необходимо определять средние и максимальные величины операционных припусков?
37	Как при определении радиальных припусков учитывается случайный характер векторных величин – отклонений от соосностей?
38	Какие способы расчета операционных размеров с помощью ОРЦ Вам известны?
39	Как в размерных схемах пространственных отклонений отображается изменение положения обрабатываемых поверхностей заготовки?
40	В связи с чем в расчетах пространственных отклонений используются удельные величины отклонений?
41	На каких этапах выполнения размерного анализа технологического процесса изготовления детали решаются прямая и обратная задачи?
42	Рациональная настройка на размер при выполнении обработки детали.
43	Метод настройки по эталону.
44	Настройки по контрольным калибрам.
45	Настройка по пробным деталям.

43	Метод взаимозаменяемых настроек.
44	Изменения размеров деталей при объемной закалке.
45	Влияние состава стали и вида термообработки на размерные деформации.
46	Изменения размеров при химико-термической обработке: цементации, азотировании и нитроцементации.
47	Технологическая наследственность.
48	Повышение износостойкости поверхностей деталей.
49	Повышение усталостной выносливости.
50	Формирование остаточных напряжений.
51	Что такое синхронизация операций?
52	Переходы, выполняемые на многошпиндельных токарных автоматах и полуавтоматах?
53	Переходы, выполняемые на агрегатных станках?
54	Структура операций на многошпиндельных токарных автоматах и полуавтоматах?
55	Структура операций на агрегатных станках?
56	Структура технологического процесса изготовления вала, выполняемого с использованием многошпиндельных токарных автоматов и полуавтоматов?
57	Структура технологического процесса изготовления корпусной детали, выполняемого с использованием агрегатных станков?
58	Моделирование производственных процессов в массовом производстве?
59	Требования к структуре операций на многопозиционном оборудовании?
60	Особенности применения станков с ЧПУ в поточном производстве?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Наименование учебных мероприятий	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическое занятие 1	Подготовка отчета.	Выполнение рабочего чертежа детали - 4 балла
Практическое занятие 2	Подготовка отчета.	Полный анализ технологичности - 4 балла. Частичный анализ технологичности - 3 балла. С ошибками анализ - 2 балла. Частичный анализ с ошибками - 1 балл.
Практическое занятие 3	Подготовка отчета.	Корректный выбор заготовки - 4 балла. Выбор заготовки с ошибками - 2 балла.
Практическое занятие 4	Подготовка отчета.	Корректное проектирование заготовки - 4 балла. проектирование заготовки с ошибками - 2 балла.
Практическое занятие 5	Подготовка отчета.	Корректное проектирование маршрута - 7 баллов. проектирование маршрута с ошибками - 3 балла.
Практическое занятие 6	Подготовка отчета.	Корректный расчет- 7 баллов. расчет с ошибками- 3 балла.
Практическое занятие 7	Подготовка отчета.	Полное корректное базирование по всем вариантам -7 балла. Частичное правильное базирование - 5 балла. Базирование с ошибками - 2 балла.
Практическое занятие 8	Подготовка отчета.	Разработка плана изготовления - 7 балла. Разработка плана изготовления с ошибками - 3 балла.
Практическое занятие 9	Подготовка отчета.	Расчет режимов резания на 3 операции - 7 баллов. Расчет режимов резания на 2 операции - 5 баллов. Расчет режимов резания на 1 операции - 3 балла.
Практическое занятие 10	Подготовка отчета.	Полное нормирование - 7 баллов. Частичное нормирование - 3 балла.
Практическое занятие 11	Подготовка отчета.	Корректное проектирование маршрута - 7 баллов. проектирование маршрута с ошибками - 3 балла.
Практическое занятие 12	Подготовка отчета.	Корректное проектирование маршрута - 7 баллов. проектирование маршрута с ошибками - 3 балла.
Практическое занятие 13	Подготовка отчета.	Разработка документации по всем операциям - 7 баллов. Сокращенная разработка документации - 3 балла.
Практическое занятие 14	Подготовка отчета.	Разработка документации по всем операциям - 7 баллов. Сокращенная разработка документации - 3 балла.
Практическое занятие 15	Подготовка отчета.	Разработка документации по всем операциям - 7 баллов. Сокращенная разработка документации - 3 балла.
Практическое занятие 16	Подготовка отчета.	Корректный расчет - 7 баллов. Расчет с ошибками - 3 балла.
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Защита отчетов о выполнении	Выполнение практических работ при наличии отчётов о	Работы оцениваются по бинарной системе (отработана /

практических работ №1-16 Подготовка и защита отчетов о выполнении лабораторных работ №1-7	проделанной работе в рекомендуемой форме. Выполнение лабораторных работ при наличии отчётов о проделанной работе в рекомендуемой форме.	не отработана). Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> • полнота и точность выполнения практических работ; соответствие выполненных работ выданному заданию.
--	--	--

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки экзамена	
Экзамен	Выполнение всех предусмотренных практических и лабораторных работ с оценкой «отработана».	«отлично»	рейтинговый балл 85-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 70-84
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 55-69
		«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-54

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	И.В. Шрубченко	Основы технологии машиностроения : учебное пособие / И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.В. Хуртасенко, М.Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1874272. - ISBN 978-5-16-017776-2	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	В. В. Клепиков	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Клепиков [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 295 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011774-4.	Учебник	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Базров Б. М.	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Б. М. Базров. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 683 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011179-7.	Учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
6	И.В. Шрубченко	Технология изготовления типовых деталей машин : учеб. пособие / И. В. Шрубченко, Т. А. Дуюн, А. А. Погонин [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 358 с.	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
7	Жуков В. Л.	Технология обработки материалов : учеб. пособие. Ч. 2 / В. Л. Жуков ; Санкт-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и	Учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		дизайна. - Санкт-Петербург : СПбГУПТД, 2020. - 133 с.			
9	Пахомов Д. С.	Технология машиностроения. Изготовление деталей машин : учебное пособие / Д. С. Пахомов, Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 412 с.	Учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks»
10	Мнацаканян, В. У.	Основы технологии машиностроения : учеб. пособие / В. У. Мнацаканян. - Москва : МИСиС, 2018. - 221 с.	Учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
11	А. С. Ямников	Технология машиностроения. Специальная часть : учебник для вузов / А. С. Ямников, М. Н. Бобков, Г. В. Малахов [и др.] ; под ред. А. А. Маликова, А. С. Ямникова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 344 с.	Учебник	2020	ЭБС "IPRbooks»
12	Седых, Л. В.	Технологические процессы в машиностроении : лаб. практикум / Л. В. Седых. - Москва : МИСиС, 2019. - 36 с.	Лаб. практикум	2019	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
------------------	----------------------------	-----------------------------	---	--------------------	---

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Безъязычный В. Ф.	Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ф. Безъязычный [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Безъязычного. - Москва : Машиностроение, 2013. - 600 с. : ил. - (Для вузов). - ISBN 978-5-94275-697-0.	Учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"
2	Расторгуев Д. А.	Проектирование технологических операций [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Д. А. Расторгуев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Оборудование и технологии машиностроит. пр-ва". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 55-56. - Прил. : с. 57-140. - ISBN 978-5-8259-0817-5 : 1-00.	Учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ
3	Белов П. С.	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: пособие по выполнению курсовой работы / П. С. Белов, А. Е. Афанасьев ; Егорьевский технол. ин-т (филиал) Московского гос. технол. ун-та «СТАНКИН». - Егорьевск : ЕТИ МГТУ "СТАНКИН", 2015. - 116 с. - ISBN 978-5-904330-11-8.	учебно-методическое пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
4	Седых Л. В.	Технология машиностроения [Электронный ресурс] : практикум / Л. В. Седых. - Москва : МИСиС, 2015. - 73 с. - ISBN 978-5-87623-854-2.	практикум	2015	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

5. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

6. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

7. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

9. Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3.	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-307)	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок), стул, доска аудиторная (меловая), шкафы
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-306)	Переносной проектор, экран, компьютерные Столы, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, Столы ученические двухместные, ПК
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы
4	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.

