

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

Б1.В.06

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация механосборочных производств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

направленность (профиль)

Интеллектуальные производственные системы и автоматизированные технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Экзамен КП	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	65,85	65,85
Самостоятельная работа	114,5	114,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. Д.Ю. Воронов

(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.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – обеспечение конструкторско-технической подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Механика. Теоретическая механика», «Механика. Сопротивление материалов», «Механика. Теория механизмов и машин», «Механика. Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Проектирование автоматизированных производств», Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен разрабатывать конструкторско-технологическую документацию по автоматизации и механизации технологических операций механосборочных производств	ПК-2.1. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологической операции.	Знать: конструкторско-технологическую документацию по автоматизации и механизации технологических операций механосборочных производств
	ПК-2.2. Осуществляет изучение структуры и измерение затрат времени на выполнение технологических операций	Уметь: проектировать конструкторско-технологическую документацию по автоматизации и механизации технологических операций механосборочных производств
	ПК-2.3. Обрабатывает и анализирует результаты измерения затрат времени, определяет узкие места технологических операций	Владеть: способностью разрабатывать конструкторско-технологическую документацию по автоматизации и механизации технологических операций механосборочных производств
	ПК-2.4. Разрабатывает предложения по автоматизации и механизации технологических операций	
ПК-6. Способен разрабатывать	ПК-6.1. Разрабатывает сборочные чертежи	Знать: элементы гибких производственных систем

элементы гибких производственных систем	рабочего проекта гибких производственных систем	
	ПК-6.2. Разрабатывает методики испытаний гибких производственных систем	Уметь: проектировать элементы гибких производственных систем
	ПК-6.3. Разрабатывает инструкции по эксплуатации гибких производственных систем	Владеть: способностью разрабатывать элементы гибких производственных систем

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельное изучение материала	Изучение конспектов лекций, подготовка к практическим работам	7	114,5		-	-
	Лекция 1	Цель и основные задачи курса. Автоматизация как инструмент повышения производительности труда и качества продукции.	7	4		-	
	Практическое занятие 1	Практическая работа № 1 «Изучение и описание работы станции загрузки заготовок FESTO»	7	4		-	Протокол выполнения практического задания № 1
	Лекция 2	Основные понятия и определения механизации и автоматизации производства. Средства автоматизации производственных процессов в условиях крупносерийного и массового производства.	7	4		-	
	Практическое занятие 2	Практическая работа № 2 «Изучение и разработка стандартных циклов обработки деталей на станках с ЧПУ»	7	4		-	Протокол выполнения практического задания № 2
	Лекция 3	Автоматизация загрузки-выгрузки оборудования. Задачи и проблемы автоматического ориентирования деталей.	7	4		-	
	Лекция 4	Методы и средства ориентирования изделий. Загрузочные устройства.	7	4		-	
	Практическое занятие 3	Практическая работа № 3 «Изучение и разработка шаблонов управляющих программ в системе ЧПУ FlexNC»	7	4		-	Протокол выполнения практического задания № 3
	Лекция 5	Магазинные, бункерные и вибрационные загрузочные устройства. Кассеты. Механизмы поштучной выдачи.	7	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лекция 6	Особенности процесса резания в условиях автоматизированного производства	7	2			
	Лекция 7	Обеспечение качества изделий в условиях автоматизированного производства.	7	2			
	Лекция 8	Автоматизация дробления и уборки стружки	7	2			
	Лекция 9	Автоматический контроль заготовок перед обработкой. Защитно-блокировочные устройства и устройства поднастройки технологического оборудования.	7	2			
	Лекция 10	Автоматический контроль правильности положения заготовок перед обработкой. Автоматический контроль деталей в процессе обработки. Контактные и бесконтактные способы измерения	7	2			
	Лекция 11	Системы автоматического активного контроля изделий в процессе обработки.	7	2			
	Лекция 12	Транспортные устройства для перемещения обрабатываемых деталей на приспособлениях-спутниках	7	2			
	Лекция 13	Автоматические транспортные устройства для деталей, вращающихся при обработке.	7	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лекция 14	Устройства для разделения и слияния транспортных потоков.	7	2			
	Лекция 15	Автоматизированные системы подготовки управляющих программ.	7	2			
	Лекция 16	Автоматизированные системы проектирования технологических процессов	7	2			
	Курсовой проект		7	1,5		-	Защита курсового проекта
	ПА			0,35	-	-	
	Контроль			36,65	-	-	
+Итого:				216			

5. Образовательные технологии

Основной образовательной технологией при изучении дисциплины является комплексное применение технологии дистанционного обучения, технологии традиционного обучения.

При чтении лекций также приветствуются вопросы студентов и мини-дискуссии по теме лекции, которые впоследствии могут быть продолжены на практических занятиях.

Для обеспечения активного участия каждого студента в выполнении практической работы и лучшего усвоения материала работы выполняются в составе мини-подгрупп по 3-5 человек (работа в малых группах). Каждая практическая работа предусматривает ознакомление с соответствующей технологией и оборудованием. Наиболее важные разделы отчёта – содержание и выводы по работе. В выводах должен быть отмечен учебный результат для студента, итоговая оценка результатов практической части и оценка преимуществ и недостатков изучаемой в данной работе технологии и оборудования. По итогам каждой практической работы предусматривается коллективная защита отчётов студентами подгруппы. Письменный отчёт представляется каждым студентом, обращается внимание на индивидуальные выводы.

Основная форма проведения практических занятий – семинары-дискуссии: студенты выступают с докладами, обсуждают между собой и с преподавателем вопросы по теме занятия. Предусматривается также обсуждение конкретных ситуаций и элементы деловой игры.

6. Методические указания по освоению дисциплины

На базе полученных на лекциях теоретических знаний, при проведении практических занятий выявляются и применяются необходимые связи между теоретическими знаниями и конкретными навыками применения этих знаний на практике.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-2, ПК-6	<i>Протокол выполнения практического задания № 1 «Расчет силового привода».</i> <i>Протокол выполнения практического задания № 2 «Расчет усилий закрепления».</i> <i>Протокол выполнения практического задания № 3 «Расчет кулачковых патронов».</i> <i>Курсовой проект</i>

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

7.2.1. Курсовая работа. Перечень заданий:

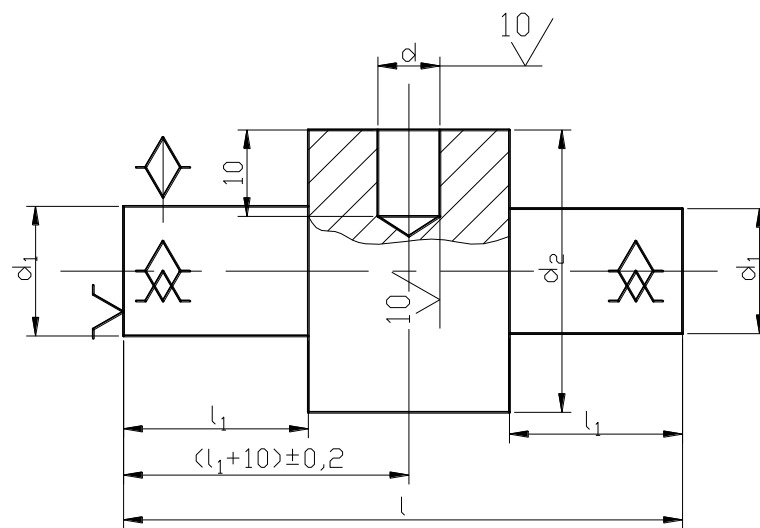


Рис.1

Варианты задания для курсовой работы

Вариант Т	Операционный эскиз	Размеры, мм						Материал заготовки	Подача S, мм/об.
		d	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l		
1	Рис. 1.	5+0,2	30h7	50	—	30	80	СЧ12 HB240	0,12
2		6+0,2	25h7	40	—	25	70	СЧ15 HB400	0,18
3		6,2+0,2	32h8	56	—	40	100	Сталь $\sigma_B = 600\text{МПа}$	0,1
4		7+0,2	40h8	52	—	38	96	Сталь $\sigma_B = 700\text{МПа}$	0,12
5		4+0,2	42h9	60	—	40	108	Сталь $\sigma_B = 800\text{МПа}$	0,1
6		8+0,2	48h9	66	—	42	114	Сталь $\sigma_B = 750\text{МПа}$	0,09
7	Рис.2.	5,5+0,3	45±0,3	30H8	20	13	20	СЧ18 HB210	0,14
8		6,5+0,3	50±0,3	32H8	24	15	26	СЧ21 HB230	0,16
9		7+0,3	60±0,5	35H8	26	14	28	СЧ28 HB220	0,26
10		8,2+0,3	70±0,2	40H7	30	16	24	Сталь $\sigma_B = 600\text{МПа}$	0,20
11		8,5+0,3	72±0,3	42H7	35	17	27	Сталь $\sigma_B = 750\text{МПа}$	0,17
12		9+0,3	80±0,3	45H7	40	16,5	25	Сталь $\sigma_B = 820\text{МПа}$	0,14

Вариант	Операционный эскиз	Размеры, мм						Материал заготовки	Подача S , мм/об.
		d	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l		
13	Рис.3.	3+0,5	20	28h8	—	80±0,2	65	СЧ36 HB187	0,1
14		4+0,5	25	30h9	—	90±0,3	75	СЧ32 HB250	0,08
15		5+0,5	30	40h8	—	106±0,3	86	Сталь $\sigma_B = 720\text{МПа}$	0,12
16		5,5+0,5	32	42h9	—	110±0,3	90	Сталь $\sigma_B = 740\text{МПа}$	0,13
17	Рис.4.	5,5+0,3	80±0,2	30H8	102	10	40	СЧ15 HB210	0,27
18		6,5+0,4	90±0,3	38H9	110	12	45	СЧ40 HB269	0,25
19		7,5+0,3	75±0,4	40H9	98	15	50	СЧ44 HB272	0,24
20		8,5+0,3	62±0,3	42H8	88	13	48	Сталь $\sigma_s = 680\text{МПа}$	0,20
21		9±0,3	72±0,2	45H9	100	20	42	Сталь $\sigma_B = 820\text{МПа}$	0,16
22		9,5+0,4	85±0,3	35H8	112	18	32	Сталь $\sigma_B = 900\text{МПа}$	0,14
23	Рис. 5.	7+0,5	50±0,3	20h8	72	20	34	СЧ15 HB220	0,36
24		8,5+0,5	60±0,4	28h7	88	22	36	СЧ28 HB190	0,30
25		9+0,4	70±0,4	32h7	100	25	40	Сталь $\sigma_B = 950\text{МПа}$	0,19
26		9,5+0,4	80±0,5	40h8	110	30	45	Сталь $\sigma_B = 780\text{МПа}$	0,22

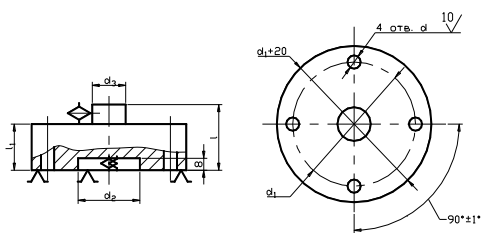


Рис.2

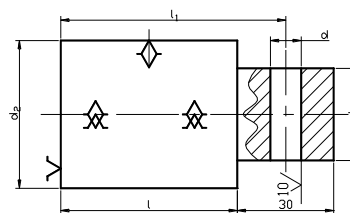


Рис.3

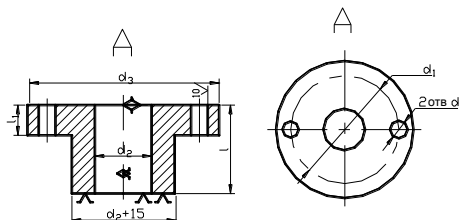


Рис.4

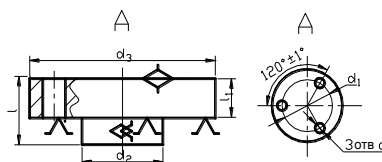


Рис.5

Вариант	Операционный эскиз	Размеры, мм				Вид и материал		Вид	Мат-ал реж. части резца	Режимы резания			Геом. резца		
		d_1	d_2	l_1	l_2	заготовки	обработки			V , м/мин	S , мм/об	t , мм	φ°	γ°	λ°
1	Одновременная обработка двух шеек вала	42	35	40	110	Отливка СЧ НВ240	черновая	ВК4	110	0,5	2,5	45	-2	-3	
2		51	43	30	90	Отливка СЧ НВ400	чистовая	ВК6	96	0,6	3,0	60	-3	0	
3		37	36	35	105	Черновая обр. СЧ НВ 240	чистовая	ВК8	240	0,33	0,5	45	5	10	
4		45	44	30	65	Черновая обр. СЧ НВ 400	чистовая	ВК10	230	0,3	0,4	45	2	2	
5		80	60	50	106	Отливка КЧ НВ230	черновая	ВК3	105	0,9	3,6	45	-4	-2	
6	Расширение отверстия для вала	73	60	45	130	Черновая обр. КЧ НВ 230	чистовая	ВК10	260	0,26	0,5	60	3	5	
7		55	78	180	150	Штамповка Ст σ_s 600МПа	черновая	Т5К10	82	0,5	3,0	90	-2	-4	
8		60	92	190	140	Штамповка Ст σ_s 700МПа	черновая	Т4К8	120	0,45	4,1	93	-3	-3	
9		49	78	80	50	Черновая обр. Ст σ_s 650МПа	чистовая	Т15К6	245	0,2	0,8	93	3	0	
10		52	92	190	137	Черновая обр. Ст σ_s 800МПа	чистовая	Т30К8	220	0,22	0,6	90	5	2	
11	Расширение отверстия для вала	72	105	145	105	Черновая обр. Ст σ_s 900МПа	черновая	Т510	112	0,6	3,5	93	-5	-2	
12		50	70	60	-	Отливка СЧ НВ220	черновая	ВК4	83	0,4	2,2	60	-2	3	
13		54	70	60	-	Черновая обр. КЧ НВ 260	чистовая	ВК10	210	0,35	0,5	45	5	5	
14		52	83	70	-	Штамповка Ст σ_s 650МПа	черновая	Т5К10	95	0,42	3,0	60	-3	5	
15		58	85	72	-	Черновая обр. Ст σ_s 700МПа	чистовая	Т15К6	190	0,22	0,4	93	3	10	
16	Расширение отверстия для вала	70	94	102	-	Штамповка Ст σ_s 800МПа	черновая	Т4К8	72	0,4	4	45	0	0	
17		60	100	60	30	Отливка СЧ НВ200	черновая	ВК4	96	0,4	4,2	93	-2	-4	
18		65	110	70	40	Отливка КЧ НВ250	черновая	ВК3	130	0,55	3,2	90	0	0	
19		52	100	65	30	Черновая обр. СЧ НВ 220	чистовая	ВК8	240	0,25	0,6	93	3	3	
20		59	110	70	43	Черновая обр. КЧ НВ 300	чистовая	ВК10	205	0,16	0,5	90	4	0	
21	Расширение отверстия для вала	55	90	62	37	Штамповка Ст σ_s 600МПа	черновая	Т15К10	76	0,42	5	93	-3	-10	
22		45	90	62	39	Черновая обр. Ст σ_s 700МПа	чистовая	Т15К6	213	0,16	0,4	90	2	6	
23		38	80	70	48	Штамповка Ст σ_s 750МПа	черновая	Т4К8	105	0,38	5,2	93	-5	-6	
24		70	80	90	64	Черновая обр. Ст σ_s 800МПа	чистовая	Т30К8	260	0,1	0,3	90	5	10	
25		72	94	60	40	Штамповка Ст σ_s 900МПа	черновая	Т4К8	87	0,5	3	93	-5	-10	

Критерии оценки:

«отлично»: Выполнение курсовой работы в срок или досрочно без замечаний;

«хорошо»: Выполнение курсовой работы в срок или досрочно с незначительными замечаниями;

«удовлетворительно»: Выполнение курсовой работы с множественными незначительными замечаниями;

«неудовлетворительно»: Выполнение курсовой работы с замечаниями, существенно влияющими на сущность работы, либо выполнение курсовой работы не в полном объеме.

7.2.2 Практическая работа №1 «Система управления автоматизированным комплексом сортировки и перемещения деталей «Фесто»»

Форма отчета по практической работе №1

1. Цель работы.
2. Техническая характеристика автоматизированной системы.
3. Эскиз установки с указанием основных узлов.
4. Кинематическая схема с указанием осей подвижности.
5. Эскиз рабочей зоны.
6. Пневматическая схема
7. Описание приводов, реализующих перемещения при сортировке.
8. Выводы.
9. Ответы на контрольные вопросы.

7.2.3 Практическая работа №2 «Управляющие программы механической обработки»

Форма отчета по практической работе №2

1. Цель работы.
2. Техническая характеристика стойки автоматизированной системы управления станком.

3. Эскиз системы управления с указанием основных узлов.
4. Эскиз и описание функциональной схемы управления.
5. Эскиз и описание составляющих системы управления.
6. Описание и назначения основных элементов системы управления.
7. Оригинальная управляющая программа для обработки либо сборки конкретного изделия.
8. Выводы.
9. Ответы на контрольные вопросы.

7.2.3 Практическая работа №3 «Стойки и интерфейсы автоматизированных систем управления оборудованием»

Форма отчета по практической работе №3

1. Цель работы.
2. Возможности программы управления.
3. Эскиз интерфейсных окон программы.
4. Особенности рассматриваемой стойки системы управления.
5. Средства и методы ввода данных и постпроцессинга при использовании программ.
6. Типовая программа, отрабатываемая при использовании данной стойки управления.
8. Выводы
9. Ответы на контрольные вопросы.

Требования к оформлению

Отчет по лаб. работам оформляется в соответствие с ГОСТ на техническую документацию (формат А4). Разрешается оформлять на компьютере или ручкой.

Процедура оценивания

По результатам практической. работы оформляется отчет и предъявляется преподавателю.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчёт выполнен, сформулированы ответы на контрольные вопросы;
- оценка «не зачтено» отчёт не выполнен или выполнен с грубыми нарушениями, неверные ответы на контрольные вопросы.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Задачи автоматизации производства
2.	Этапы развития автоматизации машиностроения
3.	Принципы автоматизации производственных процессов
4.	Основные понятия и определения: рабочий цикл, рабочие хода, холостые хода, целевые механизмы, полуавтомат, автомат, автоматическая линия, автоматический цех, определения - автоматизация, автоматика, уровень автоматизации
5.	Ступени автоматизации производственных процессов
6.	Системы автоматического управления
7.	Классификация систем управления
8.	Технические и экономические показатели эффективности автоматизации производственных процессов
9.	Факторный анализ показателей экономической эффективности автоматизации
10.	Показатели производительности при автоматизации производственных процессов
11.	Оценка производительности оборудования в условиях автоматизированного производства
12.	Показатели надежности автоматизированного технологического оборудования
13.	Классификация промышленных роботов. Применение в условиях гибкого машиностроительного производства
14.	Захватные устройства, Классификация, Применение, Расчет захватных устройств
15.	Транспортная система с гибкой связью между станками
16.	Системы активного контроля
17.	Пневматические измерительные средства активного контроля диаметра отверстия
18.	Классификация вибрационно-загрузочных устройств
19.	Контрольно-измерительные устройства для проверки наличия и глубины просверленных отверстий
20.	Измерительная система с вихретоковым датчиком
21.	Средства подачи прутков
22.	Методы лазерного контроля
23.	Роторные автоматы. Технологические и транспортные роторы. Применение копировальных устройств и гидроприводов в технологических роторах для

	выполнения технологических процессов
24.	Автоматизация многостаночного обслуживания полуавтоматов в автоматических линиях с применением автооператоров портального исполнения
25.	Средства автоматизации загрузки полуавтоматов для механической обработки тел вращения
26.	Транспортная система для обработки деталей в приспособлениях-спутниках
27.	Координатно-измерительные машины
28.	Механизмы поштучной выдачи заготовок
29.	Измерительные средства для прямых методов измерения
30.	Устройства накопления и отделения предметов обработки
31.	Классификация магазинных устройств
32.	Использование и расчет лотков в автоматизированном производстве
33.	Средства автоматического контроля в процессе обработки деталей на станках и автоматических линиях
34.	Структурная схема пассивного автоматического контроля
35.	Структурная схема активного автоматического контроля с разомкнутой системой регулирования
36.	Определение пропускной способности пневмолотка
37.	Позиционные устройства ЧПУ для применения в системах автоматизации, Классификация, вопросы применения и Функционирования
38.	Контурные устройства ЧПУ, Классификация, Применение и Функционирование
39.	Применение программируемого контроллера для локальных систем управления
40.	Классификация робототехнических комплексов (РТК), Применение в условиях гибкого производства
41.	Гибкие автоматизированные производства (ГАП), Перспективы развития гибких производственных систем (ГПС)
42.	Применение тактильных датчиков для автоматизации контрольных операций, Координатно - измерительные машины (КИМ)
43.	Бесконтактные устройства автоматического контроля
44.	Дифференциация технологического процесса и концентрация операций
45.	Автоматы последовательного действия
46.	Автоматы параллельного действия
47.	Автоматы последовательно-параллельного действия
48.	Принципы построения автоматических линий
49.	Транспортно-накопительный системы автоматических линий
50.	Автоматические линии с гибкой межагрегатной связью
51.	Понятие автоматизированного многономенклатурного производства. Проблемы переналадки
52.	Работоспособность автоматизированного оборудования в условиях эксплуатации

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	экзамен	«отлично»	исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета
		«хорошо»	правильные ответы на вопросы билета с незначительными недочетами
		«удовлетворительно»	правильные ответы на вопросы билета с существенными недочетами
		«не удовлетворительно»	неправильные ответы на вопросы экзаменационного билета

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	Иванов А. А	Автоматизация технологических процессов и производств	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.CO M"

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
1	Петрова И. В	Автоматизация технологических процессов и производств	Учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.CO M"
2	Ю. Д. Миткевич, Л. А. Киселев.	Автоматизация технологических процессов и производств	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.CO M"

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>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	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)	250	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	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
2	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
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.