Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.09.2023 16:19:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«16» февраля 2023 г.
"__" _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инжиниринг технических систем отрасли»

Направление подготовки
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Роботы и робототехнические устройства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

ст. пр._____ В.В. Матросова

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
к.т.н., доцент /А.В. Кузнецов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 6
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 18
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 19
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 20
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 20
   - 4.2. Основная литература ... 20
   - 4.3. Дополнительная литература ... 20
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 21
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 22
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 22
5. Материально-техническое обеспечение ... 23
6. Методические рекомендации ... 23
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 24
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 25
7. Фонд оценочных средств ... 25
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 27
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 28
   - 7.3. Оценочные средства ... 29

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Инжиниринг технических систем отрасли» следует отнести:

- формирование знаний о целях, средствах и методах метрологии, стандартизации и сертификации как одной их основных составляющих успешной профессиональной деятельности бакалавра;
- приобретение навыков, связанных с работами по метрологии, испытаниями и контролю, стандартизации и сертификации в сфере технологических машин и оборудования полиграфического и упаковочного производства;
- формирование умений и навыков по методам стандартизации, технического регулирования и сертификации, необходимых для усовершенствования и разработки новых, более эффективных средств контроля качества; обеспечению проектирования и производства продукции.
- изучение основных законов и концепций стандартизации и взаимозаменяемости, основных положений государственной системы стандартизации, нормирования, методов и средств контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей;
- изучение основных технологических методов получения первичных конструкционных материалов их переработки в заготовки при литье, обработке давлением, сварке; обработки заготовок резанием; электрофизических и электрохимических методов размерной обработки металлов;
- изучение технологических процессов изготовления современного полиграфического оборудования;
- получение представления о конструкции и критериях работоспособности деталей и узлов машин общемашиностроительного применения;
- освоение методов расчета, правил и норм проектирования деталей и узлов машин.

Обучение по дисциплине«Схемотехника электронных систем управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК - 3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	ИОПК-3.1. Знает этапы жизненного цикла систем автоматического управления; умеет вводить ограничения на применяемые математические модели при описании элементов САУ и систем в целом; знает основные законы управления и регулирования; ограничения, связанные с критериями устойчивости САУ; ограничения применяемых методов оценки показателей качества управления; ограничения связанные с основами расчета и исследования САУ; ИОПК-3.2. Умеет учитывать экономические, экологические и социальные ограничения при составлении функциональной и структурной схем исследуемой или проектируемой системы; анализ динамику процессов как в отдельных элементах системы, так и во всей САУ; применение полученных профессиональных навыков при

	составлении задания на разработку САУ; выполнение синтеза САУ; применение для анализа и синтеза САУ необходимые прикладных программ; ИОПК-3.3. Владеет практическими навыками для применения математического аппарата для анализа устойчивости САУ; методикой получения временных и частотных характеристик САУ согласно жизненному циклу работы.
ОПК - 6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИОПК-6.1. Знает методы решения стандартных задач, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, ИОПК-6.2. Способен решать задачи применительно к процессам и системам управления техническими (технологическими) объектами с применением информационно-коммуникационных технологий; использовать язык программирования для создания программы ; ИОПК-6.3. Способен решать задачи по технологиями программирования навыками чтения и составления технической документации на программный продукт с применением информационно-коммуникационных технологий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин ОП бакалавра.
Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- Основы инженерного дела
- Инженерная и компьютерная графика

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(е) единиц(ы) (288 часов).
Изучается на 3,4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
Аудиторные занятия (всего)	**126**	**54**	**72**		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Практические занятия (ПЗ)	54	18	36		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18		
Самостоятельная работа (всего)	**162**	**72**	**90**		
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации (**зачет**)					
Общая трудоемкость часы	288				
зачетные единицы	8	3,5	4,5		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

***** Примечание Тематический план обучения удобнее представить в форме приложения к РПД, сделав такую запись: Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе. Пример оформления Приложения 1 прилагается.***

3.2.1. Очная форма обучения

Семестр 3

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			е л ь
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Основы метрологии. Понятие об эталонах, поверочных схемах, обеспечении единства измерений	10	1	2		7
2	Основные методы и виды измерений. Средства измерений	11	2	2		7
3	Погрешности измерений. Изучение алгоритма обработки результатов многократных измерений	17	2	8		7

4	Основные понятия о стандартизации. Методические основы стандартизации. Закон «О техническом регулировании».Введение в сертификацию	9	2			7
5	Основы взаимозаменяемости. Основные понятия взаимозаменяемости	18	2	4	3	9
6	Взаимозаменяемость, методы и средства контроля гладких цилиндрических соединений	13	2		4	7
7	Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы и расположения и шероховатости поверхностей. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	15	2	2	4	7
8	Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений	11	1		3	7
9	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач	11	2		2	7
10	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	11	2		2	7
	Итого:	126	18	18	18	72

Семестр 4

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			е л ь
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Основы металлургического производства. Технология литья в разовые формы. Технология литья в многократные формы	8	1	4		4
2	Технология обработки металлов давлением. Сварочное производство. Лезвийная обработка заготовок. Абразивная обработка заготовок	14	1	5	3	5
3	Металлорежущие станки. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки материалов	11	1	4	1	5
4	Детали полиграфических машин как объекты изготовления. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Разработка технологических процессов машиностроения	10	1	3	1	5
5	Типы машиностроительных производств. Точность обработки резанием и методы ее достижения. Качество поверхностей деталей	11	1	5		5
6	Определение вида и рационального метода получения заготовки. Определение припусков на обработку резанием.	10	1	3	1	5
7	Технология изготовления ступенчатых валов. Технология изготовления цилиндров автоматических машин. Технология изготовления деталей зубчатых зацеплений.	6	1			5
8	Технология изготовления кулачков. Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов. Технология	6	1			5

	изготовления корпусных деталей					
9	Основы технологии сборки машин	12	1	3	3	5
10	Введение. Передачи	8		3		5
11	Зубчатые передачи. Расчет зубчатых передач.	13	1	3	2	5
12	Конические и червячные передачи	10	1	3	1	5
13	Валы и оси. Опоры осей и валов	11	1	3	2	5
14	Подшипники качения. Муфты.	11	1	3	1	6
15	Цепные передачи. Ременные передачи.	9	1	3	1	4
16	Фрикционные передачи. Соединения деталей и узлов машин.	8	1	3		4
17	Соединения с натягом. Резьбовые соединения.	9	1	3	1	4
18	Заклепочные соединения. Сварные, паяные и клеевые соединения.	9	1	3	1	4
19	Шпоночные и штифтовые соединения. Шлицевые (зубчатые) соединения.	5	1			4
	Итого:	162	18	54	18	90

3.3 Содержание дисциплины

Семестр 3.

Раздел 1.

Основы метрологии

Роль измерений в теории познания. Основные этапы развития метрологии. Основные понятия и термины метрологии. Структурные составляющие метрологии. Основные этапы развития метрологии. Основные международные организации по метрологии.

Понятие об эталонах, поверочных схемах, обеспечении единства измерений

Воспроизведение единиц физических величин (ФВ) и единство измерений. Основные постулаты метрологии. Обеспечение единства измерений. Общие требования к результатам измерений.

Раздел 2.

Основные методы и виды измерений

Основные методы измерений. Классификация измерений: равноточные/неравноточные; однократные/многократные; технические/ метрологические; статические/динамические. Классификация измерений по способу получения информации об измеряемой величине, уравнения измерений.

Понятия об «измерении», «контроле», «испытании».

Средства измерений

Средства измерений, меры, индикаторы. Понятие нормированных метрологических характеристик. Преобразователи измерительной информации, измерительные установки и

измерительные системы. Классы точности средств измерений. Порядок работы со средствами измерений в РФ: системы поверки и калибровки средств измерений.

Раздел 3.

Погрешности измерений

Понятие погрешности измерений. Нормирование погрешностей и формы их представления. Понятие о систематических, грубых погрешностях, характера их влияния на результат измерения. Основные способы обнаружения и исключения систематических и грубых погрешностей. Случайные погрешности и общая оценка погрешности измерений.

Изучение алгоритма обработки результатов многократных измерений

Изучение алгоритмов обработки многократных равноточных измерений в зависимости от числа измерений, характера распределения случайных погрешностей. Алгоритм обработки неравноточных измерений.

Раздел 4.

Основные понятия о стандартизации

Понятие о стандартизации и взаимозаменяемости. Функциональная взаимозаменяемость. Государственная система стандартизации (ГСС). Цели и задачи ГСС. Система органов и служб стандартизации. Категории и виды стандартов. Разработка, внедрение и пересмотр стандартов. Правила маркировки стандартов. Методы стандартизации. Математическая база параметрической стандартизации. Международные организации по стандартизации.

Методические основы стандартизации

Принципы, определяющие научную организацию работ по стандартизации. Ряды предпочтительных чисел. Стандартизация параметрических рядов. Межотраслевая система государственных стандартов.

Закон «О техническом регулировании».

Цели и задачи технического регулирования. Назначение и структура технического регламента. Формы принятия Технических регламентов. Основные этапы подготовки проектов технических регламентов.

Введение в сертификацию

Понятие о сертификации. Основные участники процедуры сертификации. Организация деятельности по сертификации в РФ. Системы сертификации в РФ. Схемы сертификации. Нормативно-методическое обеспечение деятельности в области сертификации.

Раздел 5.

Основы взаимозаменяемости

Основные понятия взаимозаменяемости

Понятие о номинальных, действительных и предельных размера.

Раздел 6.

Взаимозаменяемость, методы и средства контроля гладких цилиндрических соединений

Графическое изображение допусков и посадок. Допуск посадки посадка. Основное отклонение. Квалитет. Зазор и натяг. Проходной и непроходной пределы. Основное отверстие и основной вал. Стандартная посадка. Типы посадок, их характеристики. Единые принципы построения допусков и посадок. ЕСДП. Общие сведения о ЕСДП. Основные элементы ЕСДП. Обозначение допусков и посадок.

Основные отклонения. Поля допусков. Расчет основных отклонений. Интервалы размеров. Единица допуска. Допуски. Рекомендуемые и предпочтительные посадки.

Унификация посадок. Неуказанные предельные отклонения размеров. Расчет и выбор посадок. Применение посадок с зазором, с натягом и переходных. Расчет посадок с зазором. Расчет посадок с натягом. Система допусков и посадок подшипников качения. Контроль размеров предельными калибрами.

Раздел 7.

Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы и расположения и шероховатости поверхностей

Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Отклонения и допуски формы поверхностей, отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения. Зависимые и независимые допуски расположения.

Система нормирования шероховатости поверхностей. Параметры шероховатости. Обозначение параметров шероховатости.

Волнистость поверхностей деталей.

Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи

Размерная цепь. Классификация размерных цепей. Классификация звеньев размерной цепи. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость. Вероятностный метод расчета размерной цепи. Решение размерной цепи методом групповой взаимозаменяемости. Решение размерных цепей методами регулирования и пригонки. Порядок решение прямой задачи при расчете размерных цепей.

Раздел 8.

Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений

Классификация резьбовых соединений. Общие принципы обеспечения взаимозаменяемости цилиндрических резьб. Система допусков и посадок метрических резьб. Посадки метрических резьб с зазором. Посадки метрических резьб с натягом, переходные посадки. Характеристика взаимозаменяемости кинематических резьб. Методы и средства контроля цилиндрических резьб.

Раздел 10.

Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач

Эксплуатационные требования к зубчатым и червячным передачам. Кинематическая точность зубчатой передачи. Плавность работы зубчатой передачи. Полнота контакта зубьев в передаче. Виды сопряжений зубчатых колес и передач. Система допусков и посадок зубчатых передач. Обозначение точности колес и передач. Выбор степени точности зубчатых передач. Методы и средства измерения и контроля зубчатых колес.

Раздел 11.

Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений

Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений. Контроль точности шлицевых соединений.

Семестр 4.

Раздел 1.

Основы металлургического производства

Основные конструкционные материалы и их классификация. Механические, физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства материалов. Стандарты на конструкционные материалы.

Производство чугунов. Доменные процессы производства чугунов. Устройство доменной печи. Составы шихты для получения передельных чугунов. Составы шихты для

производства сталей. Конверторы, электрические дуговые и индукционные печи, установки внепечной обработки сталей, электрошлакового переплава, разливки сталей в изложницы, непрерывной разливки сталей.

Производство первичного алюминия. Исходные материалы для производства алюминия. Технологическое оборудование производства первичного алюминия. Производство первичной меди. Исходные материалы для производства меди. Технологическое оборудование производства первичной меди. Производство легированных сталей. Исходные материалы для производства легированных сталей. Плавильные агрегаты для производства легированных сталей. Плавильные агрегаты и печи для производства алюминиевых сплавов. Плавильные агрегаты и печи для производства медных сплавов.

3.1 *Технология литья в разовые формы*

Литье в песчаные формы. Исходные формовочные материалы, формовочные и стержневые смеси. Формовка. Модельный комплект и его назначение. Разработка чертежей отливки и литейной модели. Определение точности отливок и припусков на механическую обработку резанием. Пример технологии получения отливки при формовке в двух опоках. Технологичность конструкций отливок. Точность размеров и шероховатость поверхностей отливок при литье в песчаные формы.

Литье в оболочковые формы. Приготовление песчано-смоляной формовочной и стержневой смесей и их свойства. Модельный комплект. Технология изготовления оболочек. Точность размеров и шероховатость поверхностей отливок при литье в оболочковые формы.

Литье по выплавляемым моделям. Изготовление эталона отливки и пресс-формы. Изготовление выплавляемых моделей и модельных блоков. Изготовление литейной формы. Точность размеров и шероховатость поверхностей отливок при литье по выплавляемым моделям.

3.2 *Технология литья в многократные формы*

Виды литья в многократные формы. Понятие стойкости многократных форм. Зависимость стойкости форм от свойств литейных сплавов.

Литье в металлические формы (кокили). Особенности конструкций кокилей и материалы, из которых они изготавливаются. Технологический процесс кокильного литья. Точность размеров и шероховатость поверхностей отливок при литье в кокили.

Литье под давлением. Особенности конструкции литейных форм (пресс-форм) литья под давлением. Машины литья под давлением с холодной и горячей камерой сжатия (прессования). Получение отливок под давлением в поршневой машине с холодной камерой прессования. Точность размеров и шероховатость поверхностей отливок при литье под давлением.

Центробежное литье. Особенности процесса центробежного литья. Центробежные машины с вертикальной и горизонтальной осью вращению. Область применения центробежного литья.

Раздел 2.
Технология обработки металлов давлением

Прокатка. Особенности прокатного производства. Виды прокатки по температуре исходных заготовок (холодная, горячая прокатка). Виды прокатки по геометрии получаемых изделий (продольная, поперечная, поперечно-винтовая). Продукты прокатки (сортамент проката). Прокатные станы и их основные элементы и узлы. Виды прокатных станов: дуо, трио, кватро.

Ковка. Сущность процесса ковки. Область применения ковки, исходные заготовки, изготовляемые изделия, точность ковки. Оборудование кузнечно-штамповочного производства. Технологическая оснастка (инструменты) ручной ковки. Технологические операции свободной ковки. Технологическая оснастка (инструменты) машинной ковки. Технологические операции машинной ковки. Разработка технологического процесса ковки. Разработка чертежа поковки. Разработка технологического маршрута получения поковки фланца.

Штамповка. Горячая объемная штамповка. Особенности объемной штамповки в открытых и закрытых штампах. Технологическое оборудование горячей объемной штамповки. Пример штамповки на кривошипном горячештамповочном прессе. Штамповка в многоручьевых штампах. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Холодная объемная штамповка. Виды и оборудование холодной объемной штамповки. Холодная высадка: особенности процесса, области применения. Изделия, точность холодной объемной штамповки. Листовая штамповка. Особенности, виды, изделия точность листовой штамповки.

Сварочное производство

Классификация сварки.

Сварка плавлением. Природа, строение и процесс зажигания электрической дуги при сварке.

Электрическая дуговая сварка. Понятие ручной дуговой сварки. Схема образования сварного шва. Режим сварки. Сварочная проволока и электроды. Источники сварочного тока: сварочные трансформаторы, выпрямители и генераторы. Основные виды подготовки кромок ручной электродуговой сварки. Области применения, достоинства и недостатки этого вида сварки.

Дуговая сварка в защитных газах. Схема сварки в атмосфере защитного газа. Применяемые защитные газы. Сварка плавящимися и неплавящимися электродами. Области применения.

Сварка под слоем флюса. Схема сварки под слоем флюса. Состав оборудования. Виды флюсов. Режимы сварки под слоем флюса. Области применения.

Газовая сварка и резка. Виды применяемых газов. Строение сварочного ацетиленокислородного пламени и распределение температуры по длине пламени. Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки. Режимы и технология газовой сварки. Термическая резка металлов.

Сварка давлением. Сущность, схемы, режимы, оборудование, области применения стыковой контактной, точечной, шовной, диффузионной сварки.

Лезвийная обработка заготовок

Физико-механические основы резания металлов. Геометрические параметры металлорежущих инструментов. Размерная характеристика сечения среза. Упруго-напряженное состояние и стружкообразование. Наростообразование. Силовое взаимодействие металлорежущего инструмента и обрабатываемой заготовки. Тепловые явления при резании металлов. Износ режущих инструментов и критерии затупления. Стойкость режущих инструментов.

Инструментальные материалы для лезвийных режущих инструментов. Свойства, определяющие режущую способность инструментальных материалов. Углеродистые,

низколегированные, быстрорежущие стали; твердые (металлокерамические), минералокерамические сплавы: свойства, маркировка, области применения

Схемы и параметры режимов резания, технологические возможности основных видов лезвийной обработки. Точение. Осевая обработка: сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание. Фрезерование. Протягивание. Строгание. Зубонарезание.

Абразивная обработка заготовок

Абразивные материалы. Электрокорунд, карбид кремния, карбид бора, эльбор, синтетические алмазы: свойства, маркировка, области применения.

Абразивные инструменты. Шлифовальные круги, шлифовальные головки, абразивные бруски, абразивная шкурка: строение, зернистость абразивных материалов, виды связок, твердость, структура, маркировка.

Схемы и параметры режимов резания, технологические возможности основных видов шлифования. Круглое наружное шлифование. Круглое внутреннее шлифование. Бесцентровое круглое шлифование. Плоское шлифование периферией и торцом круга.

Схемы и параметры режимов резания, технологические возможности отделочных методов абразивной обработки. Хонингование. Суперфиниширование. Притирка. Доводка. Полирование.

Раздел 3.

Металлорежущие станки

Классификация металлорежущих станков. Управление металлорежущими станками. Схемы общего вида, движений и обработка заготовок на станках различных групп.

Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки материалов

Электроискровая, электроимпульсная, ультразвуковая, светолучевая (лазером), электронно-лучевая: сущность, особенности, оборудование, области применения.

Электрохимическая обработка в стационарном и проходящем электролите: сущность, особенности, оборудование, области применения.

Раздел 4.

Детали полиграфических машин как объекты изготовления

Классификация и общая характеристика деталей полиграфического машиностроения.

Производственный и технологический процессы в машиностроении

Определения понятий и структура производственного, технологического процессов, технологической операции.

Разработка технологических процессов машиностроения

Понятие технологической подготовки производства (ТПП). Задачи ТПП: обеспечение технологичности изделия при изготовлении; разработка технологических процессов; изготовление специальной технологической оснастки.

Единичные, типовые, групповые технологические процессы (ТП): определения понятий, особенности, области применения. Анализ исходных данных. Выбор действующего типового ТП, группового ТП или поиск аналога единичного ТП. Выбор исходной заготовки и метода ее получения.

Выбор технологических баз. Составление технологического маршрута обработки. Разработка технологических операций. Нормирование ТП. Обеспечение требований техники безопасности, экологии и санитарии. Расчет экономической эффективности ТП, выбор оптимального варианта. Нормоконтроль.

Раздел 5.

Типы машиностроительных производств

Единичное, серийное, массовое: определения понятий, технологическая характеристика. Гибкие автоматизированные производственные системы единичного и мелкосерийного производств.

Точность обработки резанием и методы ее достижения

Метод пробных рабочих ходов и промеров. Автоматический метод получения размеров. Достижимая и средняя экономическая точность. Случайные и систематические погрешности.

Базирование и базы в машиностроении и погрешность базирования. Погрешности, вызываемые упругими деформациями технологической системы. Погрешность установки. Погрешности, вызываемые температурными деформациями. Погрешности, вызываемые геометрической неточностью станков. Погрешности, вызываемые износом режущего инструмента. Суммарная систематическая погрешность.

Технологический допуск, обеспечивающий обработку деталей без брака с учетом случайных и систематических погрешностей.

Повышение жесткости технологической системы. Сокращение погрешностей.

Качество поверхностей деталей

Понятие качества поверхности и его влияние на эксплуатационные свойства деталей: износостойкость, прочность, контактную жесткость сопрягаемых деталей. Методы оценки шероховатости поверхности.

Раздел 6.

Определение вида и рационального метода получения заготовки

Выбор вида заготовки на основании материала, конструктивных форм, размеров детали, объема выпуска и расходов на изготовление.

Определение припусков на обработку резанием

Опытно-статистический метод определения припусков. Расчетно-аналитический метод определения припусков

Технология изготовления ступенчатых валов

Материалы и способы получения заготовок для ступенчатых валов. Технологический процесс обработки ступенчатых валов. Обработка шлицов и шпоночных канавок на валах. Нарезание резьбы на валах. Типовые технологические процессы изготовления ступенчатых валов. Контроль валов.

Технология изготовления цилиндров автоматических машин

Служебное назначение цилиндров и технические требования к ним. Материал и способы получения заготовок для цилиндров. Технологический процесс обработки цилиндров. Балансировка цилиндров. Контроль цилиндров.

Раздел 7.

Технология изготовления деталей зубчатых зацеплений

Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес. Служебное назначение, типовые конструкции и технические требования к зубчатым колесам. Методы получения заготовок. Методы нарезания зубьев зубчатых колес и выбор зуборезных станков. Выбор баз и разработка технологического маршрута обработки цилиндрических зубчатых колес. Технологическая оснастка. Контроль зубчатых колес.

Технология изготовления конических зубчатых колес. Служебное назначение, типовые конструкции и технические требования к зубчатым колесам. Методы нарезания конических зубчатых колес. Технологический процесс обработки конических зубчатых колес. Контроль зубчатых колес.

Технология изготовления червяков. Служебное назначение и технические требования к червякам. Конструктивные виды и материалы червяков. Методы нарезания червяков. Технология изготовления червяков. Контроль червяков.

Технология изготовления червячных колес. Служебное назначение и технические требования к червячным колесам. Конструктивные виды и материалы червячных колес. Методы нарезания червячных колес. Технология изготовления червячных колес. Контроль червячных колес.

Раздел 8.

Технология изготовления кулачков

Служебное назначение и технические требования к кулачкам. Конструктивные виды и материалы кулачков. Методы обработки рабочего профиля кулачков. Технология изготовления кулачков. Контроль кулачков.

Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов

Служебное назначение и конструктивные особенности. Технические требования к рычагам и вилкам. Материалы и способы получения заготовок для рычагов и вилок. Выбор баз и последовательности обработки поверхностей заготовок рычагов и вилок. Технологические процессы изготовления деталей типа рычаги. Контроль рычагов и вилок.

Служебное назначение и конструктивные особенности шатунов. Технические требования к шатунам. Материалы и способы получения заготовок шатунов. Выбор баз и последовательности обработки поверхностей заготовок шатунов. Технологические процессы изготовления шатунов. Контроль шатунов.

Технология изготовления корпусных деталей

Служебное назначение, конструктивные виды и технические требования к корпусным деталям. Методы получения заготовок корпусных деталей. Технологический процесс обработки резанием корпусных деталей. Выбор технологических баз и последовательности обработки. Разметка корпусных деталей. Обработка наружных поверхностей корпусных деталей. Методы обработки главных отверстий. Методы обработки крепежных отверстий. Методы отделки главных отверстий. Контроль корпусных деталей.

Раздел 9.

Основы технологии сборки машин

Организационные формы сборки. Стационарная непоточная сборка без дифференциации сборочных операций. Непоточная узловая и общая сборка. Поточная неподвижная и подвижная сборка.Технологические схемы и операционные эскизы сборки. Методика построения, назначение.

Раздел 10.

Введение

Общие сведения о деталях и узлах машин. Классификация, основные требования, критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, коррозийная стойкость.

Передачи

Общие сведения о передачах; назначение, область применения, классификация. Основные параметры и характеристики

Раздел 11.

Зубчатые передачи

Достоинства и недостатки, область применения. Основные геометрические параметры зубчатых колес. Виды разрушения, вызываемые контактными напряжениями. Определение допускаемых контактных и изгибных напряжений для расчета цилиндрических зубчатых передач. Материалы, термическая и химико-термическая обработка

Расчет зубчатых передач

Силы в зацеплении цилиндрических прямозубых и косозубых колес. Понятие о расчетной нагрузке. Коэффициенты концентрации и динамичности нагрузки. Расчет зубьев цилиндрических передач на контактную и изгибную прочность. Конические зубчатые передачи.

Раздел 12.

Конические и червячныепередачи

Достоинства и недостатки, область применения. Основные параметры передачи и геометрические размеры червяка и червячного колеса. Характер и причины разрушения червячных передач. Силы, действующие в червячной передаче. Расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность. Материалы и виды термообработки, применяемые для червяков и червячных колес. Определение допускаемых напряжений для расчета червячной передачи на контактную и изгибную прочность. Тепловой расчет червячного редуктора.

Раздел 13.

Валы и оси

Конструктивные формы валов. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Проектный и проверочный расчеты вала. Расчет вала на сопротивление усталости. Конструктивные и технологические способы повышения сопротивления усталости валов. Расчеты валов и осей на жесткость. Критическое число оборотов вала.

Опоры осей и валов

Подшипники скольжения, их достоинства и недостатки, область применения. Критерии работоспособности и расчета. Условия образования несущего масляного слоя в подшипнике скольжения. Расчет подшипника скольжения в режиме полужидкостного трения.

Раздел 14.

Подшипники качения

Достоинства и недостатки, классификация, условные обозначения. Характер и причины разрушения. Статическая и динамическая грузоподъемность. Определение эквивалентной статической и динамической радиальной нагрузок. Расчет эквивалентной динамической нагрузки при переменных режимах нагружения. Подбор подшипников качения на заданный ресурс.

Муфты

Назначение, области применения, классификация муфт приводов Основные характеристики муфт. Жесткие нерасцепляемые, жесткие компенсирующие муфты. Характеристика и пример конструкции упругих муфт. Основные требования, предъявляемые к предохранительным муфтам. Пример их конструкции и метод расчета.

Раздел 15.

Цепные передачи

Достоинства и недостатки, область применения. Принцип работы. Типы приводных цепей. Основные кинематические и геометрические зависимости. Критерии работоспособности и расчета.

Ременные передачи

Достоинства и недостатки, область применения. Типы ремней. Кинематика ременной передачи, передаточное отношение. Силы и напряжения в ременной передаче. Физическая природа упругого скольжения ремня по шкиву. Критерии работоспособности и расчета.

Раздел 16.

Фрикционные передачи

Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Основные кинематические и геометрические зависимости. Критерии работоспособности и расчета.

Соединения деталей и узлов машин

Общая характеристика и классификация соединений.

Достоинства и недостатки клеммовых соединений, область их применения. Принцип работы (передачи) нагрузки и метод расчета. Пример конструкции.

Раздел 17.

Соединения с натягом

Достоинства и недостатки, область применения. Связь давления на поверхности контакта с расчетным натягом. Расчет соединений с натягом, нагруженных осевой силой, вращающим моментом, осевой силой и вращающим моментом. Потребная сила запрессовки. Температура нагрева (охлаждения) деталей, необходимая для обеспечения свободной сборки соединения.

Резьбовые соединения

Достоинства и недостатки резьбовых соединений. Типы резьб и области их применения. Основные геометрические параметры резьбы. Силовые соотношения, условия самоторможения и КПД винтовой пары. Расчет резьбы на прочность. Способы контроля силы затяжки. Выбор допускаемых напряжений для расчета резьбовых соединений.

Раздел 18.

Заклепочные соединения

Достоинства и недостатки, область применения. Основные типы заклепок и заклепочных соединений. Размещение заклепок в шве, расчет склепываемых деталей и заклепок при нагружении соединений растягивающей силой, моментом в плоскости стыка, силой и моментом.

Сварные, паяные и клеевые соединения

Достоинства и недостатки, область применения. Типы сварных швов. Виды сварных соединений. Методы сварки. Расчет сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений для расчета сварных соединений.

Раздел 19.

Шпоночные и штифтовые соединения

Достоинства и недостатки, область применения. Типы призматических шпонок. Соединения призматическими шпонками, пример конструкции и метод расчета. Типы штифтов, пример конструкции и метод расчета.

Шлицевые (зубчатые) соединения

Достоинства и недостатки, область применения. Способы центрирования деталей соединения, обоснование способа центрирования. Критерии работоспособности и метод расчета шлицевых соединений.

Достоинства и недостатки, область применения профильных (бесшпоночных) соединений

3.3 Тематика семинарских/практическихилабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Цепи постоянного тока

Семинар 2. Цепи переменного тока
Семинар 3. Пассивный четырехполюсник
Семинар 4. Резонансы в цепях синусоидального тока
Семинар 5. Трёхфазные цепи
Семинар 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях
Семинар 7. Нелинейная цепь постоянного тока
Семинар 8. Тиристоры
Семинар 9. Вторичные источники питания (2ч)
Семинар 10. Введение в цифровую схемотехнику. Основы алгебры-логики
Семинар 11. Электронные ключи на транзисторах
Семинар 12. Магнитные цепи постоянного тока
Семинар 13. Однофазный трансформатор
Семинар 14. Асинхронные двигатели
Семинар 15. Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения
Семинар 16. Характеристики цифро-аналоговых преобразователей
Семинар 17. Характеристики аналого-цифровых преобразователей
Семинар 18. Оптоэлектронные приборы и устройства

3.4.2.Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей.
Лабораторная работа 2. Разветвленная цепь переменного тока.
Лабораторная работа 3. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
Лабораторная работа 4. Биполярные транзисторы. Измерение Н-параметров.
Лабораторная работа 5. Диод, стабилитрон, источник вторичного питания.
Лабораторная работа 6. Усилитель на биполярном транзисторе.
Лабораторная работа 7. Схемы усилителей на ОУ – инвертирующий, неинвертирующий, разностный.
Лабораторная работа 8. Схемы вычислений на ОУ – интегратор, дифференциатор, логарифматор.
Лабораторная работа 9. Схемы сравнения сигналов на ОУ.
Лабораторная работа 10. Схемы генераторов сигналов на ОУ.
Лабораторная работа 11. Электронный ключ на транзисторах.
Лабораторная работа 12. Анализ работы логических устройств. Синтез логических схем с ограничениями.
Лабораторная работа 13. Комбинационные устройства: дешифратор, мультиплексор, схема контроля четности, АЛУ.
Лабораторная работа 14. Последовательностные устройства: триггеры, регистр, счетчик.
Лабораторная работа 15. Схемотехника АЦП и ЦАП.

3.4 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект посвящен разработке привода машины. В рамках курсового проекта студент выбирает электродвигатель и разрабатывает редуктор, необходимые для обеспечения работоспособности машины. Темы курсовых проектов являются типовыми и отличаются исходными данными, такими как: тип приводимого в движение механизма или машины, тип используемого редуктора, мощность и скорость работы исполнительного механизма.

Типовые темы курсового проекта:

1.Разработка привода цепного транспортера

2.Разработка привода ленточного транспортера

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

* В разделе указываются только те нормативные документы и стандарты, которые относятся непосредственно к изучаемой дисциплине и рекомендуются студентам к ознакомлению и применению.

4.2 Основная литература

1. Королев, В.П. Основы взаимозаменяемости: Конспект лекций для студентов высш. учеб.заведений, обучающихся по направлению 151000.62 - Технологические машины и оборудование" / В. П. Королев ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". - М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2013. - 97 с..

2. Усманов Р.А., Таренко Б.И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация: тексты лекций, - Казань, Изд-во КНИТУ, 2011. - 222 с. – URL: http://www.knigafund.ru/books/185814

3. Основы взаимозаменяемости: Журнал лабораторных работ по спец. 150407.65 - Полиграфические машины и автоматизированные комплексы / М-во науки и высшего образования РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП; сост. Королев В.П. - М. : МГУП, 2009. - 18 с.

4. Усманов, Р.А., Таренко, Б.И.Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация: тексты лекций. – Казань: КНИТУ, 2011. – 222 с. – URL: http://www.knigafund.ru/books/185814

5. Суслов, А.Г. Основы технологии машиностроения : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. Г. Суслов. - М. : КНОРУС, 2013. - 288 с. - (Бакалавриат).

6. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / под общ.ред. О.С.Комарова. - 2-е изд., испр. - Мн.: Новое знание, 2007. - 566 с.

7. Технология конструкционных материалов. Часть 1. лабораторные работы по спец. 150407.65 - Полиграфические машины и автоматизированные комплексы. Ч.1 / М-во науки и высшего образования РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП; Составитель В.И.Тимофеев. - М.: МГУП, 2009. - 91 с.

8. Усманов, Р.А.Расчет и конструирование деталей машин: тексты лекций. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 168 с. – URL: http://www.knigafund.ru/books/186396.

9. Детали машин и основы конструирования : лабораторные работы для студентов, обучающихся по направлениям: 150100.62 - Материаловедение и технологии материалов; 151000.62 - Технологические машины и оборудование (квалификация - бакалавр-инженер) / М-во науки и высшего образования РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП;сост.: И.Ш.Герценштейн, А.Ф. Окороков. - : М., МГУП имени Ивана Федорова. - 2011 : 79 с

10. Герценштейн И.Ш., Окороков А.Ф. Задания для расчетно-графических работ и указания по их проведению. М.: МГУП, 2011

4.3 Дополнительная литература

1. Никифоров, А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : Учеб.пособие для вузов / А. Д. Никифоров. - М. :Высш. школа, 2000. - 510 с.

2. Позняк Е.С., Рябов В.П. Метрология, стандартизация и сертификация: лабораторные работы. – М.: МГУП, 2013. - 103 с.

3. Рябов В.П., Позняк Е.С. Метрология, стандартизация и сертификация: сборник задач. – М.: МГУП, 2013.- 63 с.

4. Тимофеев В.И. Технология конструкционных материалов : Учебное пособие для вузов по направлению 551800 -"Технологические машины и оборудование" спец. 170800 - "Полиграфические машины и автоматизированные комплексы". Ч.1. Технология производства заготовок / В. И. Тимофеев ; М-во образования РФ; МГУП. - М. : МГУП, 2003. - 163 с.

5. Тимофеев В.И.Технология конструкционных материалов : Учебное пособие для вузов по направлению 551800 -"Технологические машины и оборудование" спец. 170800 - "Полиграфические машины и автоматизированные комплексы". Ч.2. Основные методы обработки заготовок / В. И. Тимофеев ; М-во науки и высшего образования РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП. - М. : МГУП, 2004. - 156 с.

6. Тимофеев В.И.Технология конструкционных материалов : Учебное пособие для вузов по направлению 551800 -"Технологические машины и оборудование" спец. 170800 - "Полиграфические машины и автоматизированные комплексы". Ч.3. Технология изготовления деталей машин / В. И. Тимофеев ; М-во науки и высшего образования РФ; Федер. агентство по образованию; МГУП. - М. : МГУП, 2004. - 156 с.

7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. М: Машиностроение 2006, Тома 1, 2, 3.https://e.lanbook.com/book/3320#authors

8. Курмаз Л.В. Скойбеда А.Т. Детали машин. Справочно-методическое пособие. М: Высшая школа 2005.

9. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин,Конспект лекций по курсу "Детали машин";М.,Машиностроение,2002;439 с.,;

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	
Инжиниринг технических систем отрасли	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=7821

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (http://mospolytech.ru/index.php?id=4486, http://mospolytech.ru/index.php?id=5822);

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: *https://lms.mospolytech.ru/mod/quiz/view.php?id=217317*

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины: www.matematikalegko.ru>studentu, www.i-exam.ru.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
	Astra Linux Common Edition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375
	NI Multisim 10.0.	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	Лицензионное	

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений

Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
	Zefar91	https://www.youtube.com/user/Zefar91	Доступно
	tolik7772	.https://www.youtube.com/user/tolik7772	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Основы взаимозаменяемости» оснащенная измерительными приборами и установками. Комплект деталей для проведения лабораторных работ.

Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, Notebook).

Специализированная лаборатория с оборудованием в ауд. 1316:

- Стенды с образцами деталей машин, редукторы цилиндрические, червячные; вариатор, коробка передач; образцы подшипников качения.
- Установки:
- для определения критической частоты вращения вала;
- для определения КПД редуктора.

6. Методические рекомендации

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Инжиниринг технических систем отрасли» в3-м, 4-м и5-м семестре на очной форме обучения (2-й и 3-й год обучения). По дисциплине проводятся лекции, практические и лабораторные занятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инжиниринг технических систем отрасли» проходит в форме зачета.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Математика» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

*1.2.4. * Дополнительные пункты в этот раздел может включить преподаватель при необходимости дать специальные рекомендации по конкретным видам учебной работы работы, например*

- "при выполнении лабораторных работ студент должен приходить на занятие предварительно изучив методические указания к лабораторной работе и подготовить журнал к выполнению лабораторной работы".

- " при подготовке к занятиям по теме 2 студент должен самостоятельно изучить (подготовить) ....."

1.2.5. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;

- подготовка к лекционным занятиям;

- подготовка к семинарам и практическим занятиям;

- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной задачи;

- самооценка готовности к самостоятельной работе;

- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

- рефлексия;

- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3. Оценочные средства
7.3.1. Текущий контроль
7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Инжиниринг технических систем отрасли»

Направление подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Роботы и робототехнические устройства»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Схемотехника электронных систем управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК - 3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	ИОПК-3.1. Знает этапы жизненного цикла систем автоматического управления; умеет вводить ограничения на применяемые математические модели при описании элементов САУ и систем в целом; знает основные законы управления и регулирования; ограничения, связанные с

	критериями устойчивости САУ; ограничения применяемых методов оценки показателей качества управления; ограничения связанные с основами расчета и исследования САУ; ИОПК-3.2. Умеет учитывать экономические, экологические и социальные ограничения при составлении функциональной и структурной схем исследуемой или проектируемой системы; анализ динамику процессов как в отдельных элементах системы, так и во всей САУ; применение полученных профессиональных навыков при составлении задания на разработку САУ; выполнение синтеза САУ; применение для анализа и синтеза САУ необходимые прикладных программ; ИОПК-3.3. Владеет практическими навыками для применения математического аппарата для анализа устойчивости САУ; методикой получения временных и частотных характеристик САУ согласно жизненному циклу работы.
ОПК - 6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-6.1. Знает методы решения стандартных задач, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, ИОПК-6.2. Способен решать задачи применительно к процессам и системам управления техническими (технологическими) объектами с применением информационно-коммуникационных технологий; использовать язык программирования для создания программы ; ИОПК-6.3. Способен решать задачи по технологиям программирования навыками чтения и составления технической документации на программный продукт с применением информационно-коммуникационных технологий

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС

1	Устный опроссобеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
3	Проект (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Зачет (Э)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект зачетационных билетов

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками,

	применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

***** В разделе описываются применяемые способы текущего контроля и регламенты их проведения***

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены ниже. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

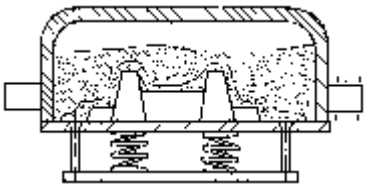
Образец тестового задания

Семестр 4.

39. Задание {{39}} 39

Отметьте правильный ответ

Операционный эскиз технологического процесса изготовления оболочковой формы соответствует технологической операции …



☑ образования оболочки

☐ термической операции нагрева оболочки до температуры 300…350˚С и выдержке при этой температуре

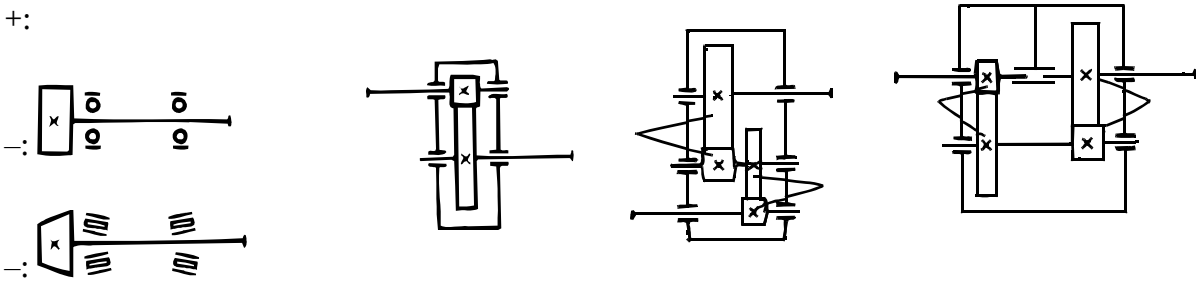
☐ образования облицовочного слоя

☐ процессу образования песчаной формы

I: ТЗ224, КТ=2, ТЕМА= «3.2.2»

S:Наименьшие концентрации напряжений возникают в зубчатом зацеплении, построенном по схеме:

+:



7.3.2. Промежуточная аттестация

*** В этом разделе подробно описывается регламент проведения процедур промежуточной аттестации (зачёта или экзамена)**

Промежуточная аттестация проводится на 3 и 4 семестрах обучения в форме экзамена

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов содержит 77 вопросов по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления экзаменационных билетов.

Семестр 3

1. Основные метрологические организации РФ.

2. Понятие о ФВ. Классификация ФВ.
3. Понятие единицы ФВ. Основное уравнение измерений.
4. Понятие об эталонах ФВ. Классификация эталонов.
5. Понятие о передаче размера единицы ФВ рабочим эталонам. Государственные поверочные схемы – определение, назначение, содержание и система утверждения.
6. Шкалы оценки качественных свойств: разновидности, определение, математические действия, примеры шкал.
7. Шкалы измерения количественных свойств: разновидности, определение, математические действия, примеры шкал.
8. Основные требования к системе ФВ. Примеры систем единиц ФВ.
9. Понятие о системных и внесистемных единицах ФВ. Виды внесистемных единиц, примеры.
10. Понятие об основных и производных единицах ФВ. Выражение производных единиц через основные единицы.
11. СИ - система единиц ФВ, ее основные единицы. Отличительные особенности данной системы.
12. Экспертный метод оценки качественных свойств ФВ, схема метода. Критерий согласованности результатов экспертных оценок.
13. Понятие об измерении: определение, содержание. Необходимое условие измерений.
14. Общая классификация измерений.
15. Классификация измерений по способу получения данных об измеряемой ФВ. Уравнения соответствующих измерений.
16. Общее и отличия между косвенными, совокупными и совместными измерениями.
17. Понятие истинного и действительного значения ФВ.
18. Понятие о погрешностях измерений. Способы выражения погрешности измерений.
19. Понятие отсчета и принцип арифметического среднего.
20. Понятие об оценке рассеяния окончательного результата измерений и оценка рассеивания отдельных результатов измерений xi относительно среднего значения.
21. Взаимосвязь между погрешностью и числом измерений.
22. Погрешности подчиняющиеся нормальному распределению. Использование дифференциальной и интегральной функции вероятности в определении погрешности измерений.
23. Понятие о доверительном интервале и уровне значимости. Роль параметров tp и pt в определении погрешностей.
24. Доверительный интервал: неравенство Чебышева. Применение критерия.
25. Правило «трех сигм» в метрологии.
26. Семейство распределений Стьюдента в метрологии.
27. Понятие о систематических погрешностях. Общая классификация.
28. Выявление и исключение систематических погрешностей методом серий.
29. Выявление и исключение систематических погрешностей дисперсионным методом.
30. Основные методы выявления и исключения грубых погрешностей.
31. Средства измерений (СИ) – определение, классификация.
32. Метрологические характеристики (МХ) СИ. Основные нормированные МХ.
33. Погрешности средств измерений. Три способа нормирования основной погрешности СИ.
34. Понятие класса точности СИ. Способы назначения классов точности СИ.
35. Способы обозначения классов точности СИ.

36. Алгоритм обработки многократных прямых равноточных измерений.
37. Метод проверки нормального распределения погрешности измерений (критерий Пирсона).
38. Алгоритм обработки неравноточных измерений.
39. Косвенные измерения: определение погрешности измерений по относительной погрешности и посредством расчета дисперсии.
40. Метод коэффициентов как способ приближенного определения погрешностей косвенных измерений.
41. Динамические измерения. Основные способы определения результатов измерений.
42. Методы определения погрешностей динамических измерений.
43. Общая характеристика цифровых средств измерений.
44. Цифровое представление результатов измерений и связанные с ним погрешности цифровых СИ.
45. Закон РФ «О техническом регулировании» и задачи обеспечения единства измерений.
46. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии.
47. Функции государственного метрологического контроля (надзора).
48. Система испытаний и утверждения типа СИ.
49. Понятие о поверке СИ. Основные документы, регламентирующие поверочную деятельность. Классификация поверок СИ.
50. Понятие о калибровке СИ. Область применения. Российская система калибровки.
51. Международные организации по метрологии.
52. Понятие о стандартизации, ее сущности и содержании.
53. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные задачи и цели технического регулирования.
54. Технический регламент: его структура (основные разделы).
55. Основные этапы разработки технических регламентов.
56. Формы утверждения технических регламентов.
57. Практическое применение технических регламентов: правовые основы и области деятельности.
58. Основные методы стандартизации: содержание и задачи отдельных методов (унификация, типизация, агрегатирование).
59. Математическая база параметрической стандартизации: ряды предпочтительных чисел, построенные на базе арифметической прогрессии. Примеры данных рядов.
60. Математическая база параметрической стандартизации: ряды предпочтительных чисел, построенные на базе геометрической прогрессии. Примеры данных рядов.
61. Ряды предпочтительных чисел R5, R10, R20, R40. Взаимосвязь предпочтительных чисел в данных рядах.
62. Ряды предпочтительных чисел R5, R10, R20, R40: логарифмическое правило.
63. Ряды предпочтительных чисел, построенные на базе геометрической прогрессии: правило перехода из одного десятичного интервала в другой.
64. Российские организации по стандартизации.
65. Международные организации по стандартизации.
66. Технические комитеты в системе стандартизации (международной и РФ).
67. Сертификация: содержание, задачи.
68. Основные принципы сертификации в РФ,
69. Основные формы информация о соответствии.

70. Составляющие процесса сертификации.

71. Содержание понятий: номинальный, действительный и предельный размеры.

72. Понятие о проходном и непроходном пределах.

73. Дайте определение верхнему и нижнему предельным отклонениям. Основное отклонение. Действительное отклонение. Допуск размера.

74. Сопрягаемые и несопрягаемые (свободные) размеры.

75. Содержание понятий: вал и отверстие, основное отверстие, основной вал, нулевая линия, зазор, натяг.

76. Графическое изображение полей допусков и посадок.

77. Типы посадок: с зазором, переходные, с натягом. Характеристики посадок.

78. Основные параметры средств измерений: цена деления, пределы измерения, пределы показания, допускаемая основная погрешность.

79. Универсальные средства измерений: штангенинструменты, микрометрические измерительные инструменты, измерительные головки, оптиметры, длинномеры, универсальные микроскопы. Устройство, основные метрологические характеристики. Правила измерений.

80. Плоскопараллельные концевые меры длины. Составьте блок концевых мер заданного размера (например, 3,43; 7,69; 8,92; 11,02; 14,64).

81. Правила выбора средств измерений по ГОСТ8.051-81 (по условию |□|□□изм). Выберите средства измерения из пред¬ставленных в[3, с.41-45] для контроля размеров 20h5; 25h6; 32h7; 40h8; 25h14; 32h15; 40h16.

82. Посадка в системе отверстия и в системе вала.

83. . Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах.

84. Изобразите графически расположение полей допусков отверстия и вала в посадках с зазором, в переходных и с натягом в системе отверстия и в системе вала.

85. Неуказанные предельные отклонения размеров.

86. По обозначению посадки определите предельные отклонения, предельные размеры и допуски на размеры отверстия и вала.

87. Посадку изобразите графически и дайте ей характеристику. Изобразите посадку графически, эквивалентную заданной, выполненную в другой системе. Область применения посадки.

88. Область применения посадок с зазором, переходных и с натягом.

89. Обозначение посадок подшипников качения на валы и корпуса. Дайте характеристики посадкам:

90. Содержание понятий: отклонение и допуск формы поверхности.

91. Прилегающие профили: прямая, окружность, продольного сечения цилиндра. Прилегающие поверхности: плоскость, цилиндр.

92. Частные виды отклонений формы поверхностей (плоских и цилиндрических).

93. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Базовые элементы.

94. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.

95. Обозначение допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.

96. Дайте определение параметрам шероховатости и и .

97. Какие Вы знаете методы измерения отклонений формы плоских поверхностей.

98. Какие Вы знаете методы измерений отклонения от круглости?

99. Классификация размерных цепей.

100. Звенья размерных цепей: исходное (замыкающее) и составляющие. Увеличивающие и уменьшающие звенья.

101. Эксплуатационные требования к зубчатым и червячным передачам.

102. Основные принципы построения системы допусков для цилиндрических зубчатых передач (степени точности, нормируемые показатели, нормы бокового зазора).

103. Обозначение на чертежах точности зубчатых колес и передач. Поясните обозначения на чертежах точности зубчатых колес: 7-С ГОСТ 1643-81; 7-N-7-Ва ГОСТ 1643-81; 8-7-6-В ГОСТ 1643-81.

104. Параметры цилиндрической резьбы. Приведенный средний диаметр резьбы.

105. Обозначение на чертежах точности метрических резьб (с зазором, с натягом и переходных).

106. Обозначение на чертежах точности кинематических резьб. Поясните обозначение резьбы на чертежах:М24-6Н, М24-6g, М24-6Н/6g, М24х2-6Н7Н, М24х2-7g6g, М24х2-6Н7Н/7g6g.М12-2Н5С (2), М12-3р(2), М12-2Н5С(2)/3р(2).М24-4Н6Н, М24-4j, М24-4Н/4j.Тr20х4(Р2) - 8Н, Тг20х4(Р2) - 8е, Tr20x4(P2) - 8H/8e.S36x6-7AZ, S36x6-7h, S36x6-7AZ/7h.

107. Виды шпоночных соединений. Виды шлицевых соединений.

108. Способы центрирования шлицевой втулки относительно шлицевого вала.

109. Обозначение на чертежах шлицевых деталей и соединений:d-8x36H7x40H12x7D9, d-8x36e8x40a11x7f8, d-8x36H7/e8x40H12/ a11x7D9/f8.D-8x36H11x40H8x7F10, D-8x36a11x40h7x7h9, D- x36H11/a11x40H8/h7x7F10/h9. b-8x36H11/a11x40H12/a11x7D9/h8, b-8x36H11x40H12x7D9, b-8x36a11x4011x7n8.

Семестр 4

1. Исходные материалы для металлургии: руда, флюсы, огнеупоры, топливо. Их назначения и свойства.

2. Сущность доменного процесса; исходные материалы для получения чугуна, продукты доменной плавки. Схема и принцип работы доменной печи.

3. Сущность процесса передела чугуна в сталь. Сравнительная характеристика основных способов производства стали: в конвертерах, мартенах, электропечах.

4. Производство первичного алюминия. Исходные материалы для производства алюминия. Технологическое оборудование производства первичного алюминия.

5. Производство первичной меди. Исходные материалы для производства меди. Технологическое оборудование производства первичной меди.

6. Производство легированных сталей. Исходные материалы для производства легированных сталей. Плавильные агрегаты для производства легированных сталей.

7. Получение литейных сплавов на машиностроительных предприятиях: свойства литейных сплавов, шихта черных и цветных металлов, плавильные агрегаты.

8. Литье в песчаные формы:исходные формовочные материалы, формовочные и стержневые смеси; свойства формовочных смесей.

9. Литье в песчаные формы: назначение и технология изготовления стержней.

10. Литье в песчаные формы: состав модельного комплекта, его назначение.

11. Литье в песчаные формы: формовка, пример технологии получения отливки при формовке в двух опоках.

12. Литье в оболочковые формы: сущность процесса, область применения, технологические возможности.

13. Технология изготовления оболочковых форм.

14. Литье по выплавляемым моделям: сущность процесса, область применения, технологические возможности.

15. Литье в металлические формы (кокили): сущность процесса, область применения, технологические возможности.

16. Литье в металлические формы под давлением: сущность процесса, область применения, технологические возможности.

17. Правила оформления чертежей отливок и элементов литейных форм, формовочные уклоны, радиусы закруглений.

18. Основные схемы прокатки, продукты прокатного производства (виды проката) и области их применения.

19. Прокатка бесшовных труб: схемы процесса, технологические возможности.

20. Ковка: сущность процесса, основные кузнечные операции, кузнечные инструменты, применяемое технологическое оборудование, область применения ковки.

21. Ковка: нагревательные устройства и режим нагрева заготовок при ковке, ковочное оборудование, кузнечный инструмент.

22. Горячая объемная штамповка: определение понятия, виды штампов, применяемое технологическое оборудование.

23. Холодная объемная штамповка.

24. Штамповка в многоручьевых штампах.

25. Листовая штамповка: сущность процесса, основные операции, область применения, технологические возможности.

26. Технологический маршрут получения поковки горячей штамповкой.

27. Волочение: сущность процесса, технологические возможности, область применения.

28. Протягивание: сущность процесса, основные части круглой протяжки и их назначение, технологические возможности.

29. Электродуговая сварка: сущность процесса, область применения.

30. Электрическая автоматическая дуговая сварка под слоем флюса: схема, режимы, область применения.

31. Дуговая сварка в среде защитных газов: схема, режимы, область применения.

32. Газовая сварка: схема, режимы, область применения.

33. Контактная стыковая сварка: схема, режимы, область применения.

34. Углеродистые инструментальные стали: состав, примеры марок, теплостойкость, термообработка, твердость, средняя скорость резания, виды режущих инструментов, изготавливаемых из этих сталей.

35. Низколегированные инструментальные стали: состав, примеры марок, теплостойкость, термообработка, твердость, средняя скорость резания, виды режущих инструментов, изготавливаемых из этих сталей.

36. Быстрорежущие стали: состав, примеры марок, теплостойкость,

37. термообработка, твердость, средняя скорость резания, виды режущих инструментов, изготавливаемых из этих сталей.

38. Твердые (металлокерамические) сплавы: состав, примеры марок, теплостойкость, твердость, средняя скорость резания, виды режущих инструментов, изготавливаемых из этих сплавов.

39. Схема и параметры режима резания при точении.

40. Схема и параметры режима резания при сверлении.

41. Схема и параметры режима резания при цилиндрическом фрезеровании.

42. Основные типы фрез и их назначение.

43. Основные типы токарных резцов и их назначение.

44. Виды поверхностей на обрабатываемой заготовке и координатные плоскости для определения геометрии токарных резцов.

45. Сверла. Основные типы сверл и их назначение.

46. Зенкеры: особенности конструкции (по сравнению со сверлом), виды, назначение, технологические возможности.

47. Развертки: особенности конструкции, виды, назначение, технологические возможности.

48. Круглое наружное шлифование с продольными ходами: схема и параметры режима резания, технологические возможности.

49. Круглое внутреннее шлифование с продольными ходами: схема и параметры режима резания, технологические возможности.

50. Бесцентровое круглое шлифование напроход: схема и параметры режима резания, технологические возможности.

51. Плоское шлифование периферией круга: схема и параметры режима резания, технологические возможности, область применения.

52. Силовое взаимодействие металлорежущего инструмента и заготовки (силы резания при точении). Расчеты, выполняемые по силам резания.

53. Характеристика (маркировка) абразивных инструментов.

54. Отделочные методы абразивной обработки – хонингование: схема и параметры режима резания, применяемые режущие инструменты, технологические возможности.

55. Отделочные методы абразивной обработки – суперфиниширование: схема и параметры режима резания, применяемые режущие инструменты, технологические возможности.

56. Отделочные методы абразивной обработки – притирка: схема и параметры

57. режима резания, применяемые режущие инструменты, технологические возможности.

58. Классификация и системы обозначения металлорежущих станков. Классификация металлообрабатывающих станков по виду обработки; степеням точности. Системы обозначения для серийных и специализированных станков.

59. Общее устройство основных составных частей универсальных металлорежущих станков: несущих систем, приводов движений, рабочих органов и вспомогательных систем.

60. Токарно-винторезный станок: назначение, схема общего вида и движений на станке, основные узлы станка и их назначение.

61. Нарезание зубьев зубчатых колес по методу обкатки: сущность метода, металлорежущие станки, работающие по этому методу, виды зубчатых зацеплений имитируемых на них, применяемые режущие инструменты.

62. Зубодолбежный станок мод. 5В12: назначение, кинематическая схема станка, кинематические цепи главного движения резания, круговой подачи, обкатки (деления).

63. Виды, сущность, особенности, оборудование, области применения электрофизических методов обработки материалов.

64. Электрохимическая обработка в стационарном и проходящем электролите: сущность, особенности, оборудование, области применения.

65. Общая характеристика деталей полиграфического машиностроения.

66. Классификация деталей согласно ЕСКД ГОСТ 2.201-80. Назначение. Основные признаки.

67. Классификация деталей полиграфического машиностроения. Основные признаки.

68. Производственный процесс. Структура машиностроительного предприятия.

69. Определения понятия технологического процесса и его структура.

70. Факторы, влияющие на технологический процесс, исходные данные для проектирования технологического процесса, порядок разработки технологических процессов механической обработки

71. Основные этапы разработки технологических процессов машиностроительного

производства.

72. Определение понятий рабочее место, технологическая операция. Структура технологической операции.

73. Определение понятий средства технологического оснащения, технологическое оборудование, технологическая оснастка.

74. Технологическая операция: определение понятия, структура.

75. Типизация технологических процессов обработки заготовок. Типовые технологические процессы изготовления валов.

76. Единичное производство: определение понятия, технологическая характеристика.

77. Серийное производство: определение понятия, технологическая характеристика.

78. Массовое производство: определение понятия, технологическая характеристика.

79. Базы и базирование в машиностроении: классификация баз; правило 6-ти точек.

80. Базирование и базы в машиностроении: основные принципы базирования, погрешность базирования.

81. Виды погрешностей при обработке резанием; явление рассеяния размеров, правило 6-ти сигм.

82. Достижимая и средняя экономическая (статистическая) точность обработки.

83. Методы получения размеров на металлорежущих станках и области их применения.

84. Вероятностно-статистический метод оценки точности обработки.

85. Суммарная погрешность размеров с учетом систематических и случайных погрешностей, условие обработки деталей без брака.

86. Погрешности, вызываемые упругими деформациями технологической системы станок – приспособление – инструмент – деталь (заготовка).

87. Условие обработки заготовок без брака с учетом только случайных погрешностей.

88. Расчетно-аналитический метод определения точности обработки с учетом систематических погрешностей.

89. Жесткость токарного станка и ее влияние на точность обработки вала в центрах. При каких отношениях длины вала к диаметру ведется обработка при консольном креплении в патроне, в центрах, в центрах с люнетом.

90. Понятие качества поверхности и его влияние на эксплуатационные свойства деталей: износостойкость, прочность, контактную жесткость сопрягаемых деталей.

91. Методы оценки шероховатости поверхности.

92. Выбор вида заготовки на основании материала, конструктивных форм, размеров детали, объема выпуска и расходов на изготовление.

93. Методы получения заготовок.

94. Определение минимального и максимального промежуточного припуска на обработку.

95. Определение межпереходных (межоперационных) припусков на обработку резанием.

96. Нормирование труда в машиностроении, основные положения.

97. Структура нормы времени на механическую обработку.

98. Норма штучного времени: определение понятия, формула, определение составляющих штучного времени.

99. Методы определения нормы времени на механическую обработку, определение квалификации работы.

100. Материалы для валов и методы получения заготовок.

101. Типовые технологические процессы производства валов.

102. Предварительная обработка заготовок валов. Характеристика основных этапов.

103. Нарезание резьб на валах. Способы. Инструменты.

104. Технология изготовления красочных валиков. Схема. Описание.

105. Технология обрезинивания красочных валиков. Установка для обрезинивания. Принципиальная схема.

106. Технология рильсанового покрытия цилиндров.

107. Технологический процесс изготовления базовых цилиндров.

108. Способы растрирования анилоксовых цилиндров. Основные понятия.

109. Методы получения рифлений на валах.

110. Динамическая балансировка валов. Схема. Инструмент.

111. Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес. Методы нарезания зубьев.

112. Материалы и заготовки, применяемые для изготовления зубчатых колес. Принцип выбора. Основные характеристики.

113. Технология изготовления конических зубчатых колес. Методы нарезания зубьев.

114. Технология изготовления червячных зубчатых колес. Методы нарезания зубьев.

115. Технология изготовления червяков. Методы нарезания витков.

116. Контроль зубчатых колес. Параметры контроля. Измерительный инструмент.

117. Технология изготовления кулачков. Выбор материалов заготовки.

118. Технология изготовления кулачков. Методы контроля и способы обработки рабочих профилей кулачков.

119. Технология изготовления кулачков. Выбор материала заготовки.

120. Технология изготовления кулачков. Методы контроля и способы обработки рабочих профилей кулачков.

121. Изготовление рычагов и вилок. Материалы заготовок. Технические требования. Основные операции обработки.

122. Изготовление рычагов и вилок. Материалы заготовок. Технические требования. Основные операции обработки.

123. Обработка корпусных деталей. Технические требования. Основные операции механической обработки.

124. Использования многоцелевых металлорежущих станков при обработке корпусных деталей.

125. Контроль корпусных деталей. Параметры контроля. Измерительный инструмент.

126. Общие положения. Классификация соединений составных частей изделий и видов сборки.

127. Организационные формы сборки. Классификация. Основные понятия.

128. Сборка типовых соединений. Сборка резьбовых соединений.

129. Сборка прессовых соединений. Основные понятия. Инструменты. Оборудование.

130. Сборка клепанных и развальцованных соединений.

131. Контроль качества сборки. Испытания собранных изделий.

132. Основы разработки технологического процесса сборки изделия. Анализ исходных данных. Последовательности сборки. Контроль.

Семестр 5

1. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин (на примере расчета валов).

2. Резьбовые соединения, достоинства и недостатки. Стопорение резьбовых соединений. Определите момент для закручивания гайки М20×2,5 для создания усилия 15 кН. Коэффициент трения равен 0,1.

3. Типы резьб и области их применения. Основные геометрические параметры резьбы. Понятие о расчетном диаметре метрической резьбы. Определить внутренний и средний диаметр, угол подъема витка резьбы М20×2,5.

4. Условие самоторможения резьбовой пары. КПД резьбы и способы его повышения. При каком коэффициенте трения резьба М20×2,5 становится самотормозящейся?

5. Расчет на прочность стержня винта, нагруженного силой затяжки и моментом трения в резьбе. Определите диаметр болта для создания усилия 15 кН.

6. Расчет резьбовых соединений, нагруженных сдвигающей силой при установке винтов с зазором и без зазора. Придумать соответствующую задачу и решить ее.

9. Выбор назначения допускаемых напряжений для расчета резьбовых соединений. Чему равны допускаемые напряжения при расчете на разрыв болта из Стали 35 при переменной нагрузке и контролируемой затяжке.

10. Сварные соединения, достоинства и недостатки, область применения. Типы сварных швов, виды сварных соединений, методы сварки.

Привести численный пример расчета сварных соединений.

11. Сварные стыковые соединения. Расчет

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Название дисциплины»
по направлению подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль подготовки
Перспективные материалы и технологии
Форма обучения : очная
Год набора: 2023/2024
(Бакалавр)

/n	Раздел	Семестр	Неделя Семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
					/С	аб	РС	СР	.Р.	.П.	ГР	Реферат	/р		
Первый семестр															
.1	**Раздел 1. Элементы линейной алгебры** *Матрицы, действия над матрицами.*														
.2	Определители, их свойства и вычисление. Матричная запись системы линейных уравнений. **Выдача заданий РГР № 1 по линейной алгебре.**										+				
.3	Обратная матрица и ее вычисление. Матричная запись системы линейных уравнений.														

.4	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия и определения. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы														
.5	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли.														
.6	Метод Гаусса в произвольных системах линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. **Самостоятельная работа №1 в аудитории по линейной алгебре**														
.7	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Линейные комбинации векторов. Линейно независимые и линейно зависимые системы векторов. **Выдача заданий РГР №2 по векторной алгебре.**										+				
.8	Понятие базиса. Координаты вектора. Коллинеарность, ортогональность и компланарность векторов.														
.9	Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства.						4								
	Смешанное произведение трех														

.10	векторов и его свойства. Вычисление объема параллелепипеда. Условие коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. Ортонормированный базис. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. **Самостоятельная работа № 2 в аудитории по векторной алгебре**		0										+		
.11	Линейные пространства. Размерность и базис линейного пространства. Матрица перехода от базиса к базису преобразование координат вектора при изменении базиса. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.		1												
.12	**Раздел 3.Комплексные числа и многочлены** Множество комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Разложение многочлена на множители основная теорема алгебры		2												
.13	**Раздел 4. Аналитическая геометрия** Системы координат. Различные типы уравнений плоскости **Выдача заданий РГР №3 по аналитической геометрии**		3								+				

.14	Различные типы уравнений прямой на плоскости и в пространстве		4												
.15	Взаимное расположение прямых на плоскости и в пространстве. Вычисление расстояний между двумя точками, точкой и прямой.. Взаимное расположение плоскостей. Вычисление расстояний между точкой и плоскостью **Самостоятельная работа №3 в аудитории по аналитической геометрии**		5										+		
.16	Кривые второго порядка их геометрические свойства. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка		6												
	Форма аттестации		**8-21**												
	Всего часов по дисциплине			**6**	**2**		**0**				**РГР**		**З ам аб.**		