

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»**
Институт машиностроения, материаловедения и транспорта

«УТВЕРЖДАЮ»
проректор по учебной работе
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Мизякина О.Б.

25.12.2024 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
междисциплинарный экзамен «Комплексное решение инновационных
проблем создания конкурентоспособного технологического оборудования»
для поступающих на направление подготовки магистров
15.04.02 Технологические машины и оборудование
(магистерская программа «Комплексное решение инновационных
проблем создания конкурентоспособного технологического оборудования»)

Рекомендовано
на заседании кафедры Технологии
машиностроения
«25» ноября 2024 г., протокол № 5

Саратов 2024

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий. Современные стандарты компьютерной графики; графические диалоговые системы; применение интерактивных графических систем.

Раздел 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение - сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение. Косой изгиб, внецентренное растяжение - сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем. Расчет статически определимых стержневых систем. Метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности. Расчет безмоментных оболочек вращения. Устойчивость стержней. Продольно-поперечный изгиб. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Усталость. Расчет по несущей способности.

Раздел 3. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов. Кинетостатический анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов. Колебания в механизмах. Линейные уравнения в механизмах. Нелинейные уравнения движения в механизмах. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. Вибрационные транспортеры. Вибрация. Динамическое гашение колебаний. Динамика приводов. Электропривод механизмов. Гидропривод механизмов. Пневмопривод механизмов. Выбор типа приводов. Синтез рычажных механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез механизмов по методу приближения функций. Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез направляющих механизмов.

Раздел 4. ДЕТАЛИ МАШИН

Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка. Расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов.

Раздел 5. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. Конструкционные металлы и сплавы. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Электротехнические материалы, резина, пластмассы.

Раздел 6. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Теоретические и технологические основы производства материалов. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Основные методы получения твердых тел. Основы металлургического производства. Основы порошковой металлургии. Напыление материалов. Теория и практика формообразования заготовок. Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок способом литья. Производство заготовок пластическим деформированием. Производство неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварочного соединения. Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов. Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов. Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки. Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Физико-химические основы резания. Обработка лезвийным инструментом. Обработка

поверхностей деталей абразивным инструментом. Условие непрерывности и самозатачиваемости. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок.

Раздел 7. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологических служб предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок; единая система нормирования и стандартизации показателей точности; размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей; нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Взаимозаменяемость.

Раздел 8. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Роль технологии в обеспечении качества деталей машин. Лезвийная обработки поверхностей. Абразивная обработка поверхностей. Отделочная обработка поверхностей. Формирование профиля резьбовых поверхностей. Обработка зубчатых колёс. Электрические методы обработки. Влияние условий обработки на точность. Вибрация при обработке на станках. Оптимизация параметров обработки. Припуск на механическую

обработку. Остаточные напряжения при обработке. Шероховатость поверхности при обработке. Размерная схема технологического процесса. Методика построения графа ТП. Методика расчета технологических размерных цепей. Применение станков с ЧПУ. Системы координат станка с ЧПУ. Технологическая подготовка обработки заготовок на станках с ЧПУ. Этапы разработки технологических процессов обработки заготовок на станках с ЧПУ. Нормирования технологических операций на станках с ЧПУ. Расчет координат опорных точек траектории инструмента. Проектирование операций обработки на автоматах и полуавтоматах. Проектирование технологических процессов обработки на автоматизированных участках и автоматических линиях. Обработка рычагов и вилок. Обработка коленчатых валов. Обработка ступенчатых валов и ходовых винтов. Обработка корпусных деталей. Типовой технологический процесс обработки кронштейна. Типовой технологический процесс изготовления шпинделей. Последовательность обработки зубчатых колес. Этапы проектирования технологических процессов сборки. Анализ технических требований при проектировании процессов сборки. Выявление технологических задач при проектировании процессов сборки.

Раздел 9. СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Основные направления проектирования технологических комплексов. Определение степени концентрации и кооперирования. Основные стадии проектирования промышленного предприятия. Определение показателей для оценки генерального плана. Подготовка исходных данных и порядок проектирования технологических комплексов. Предпроектные работы. Рабочий проект и рабочая документация. Основные расчеты производственной программы и мощности предприятия. Принципы и структура построения основных производственных технологических комплексов. Основные положения по выбору площадки строительства технологических комплексов. Порядок разработки проектной 12 документации в технологическом проектировании. Основные расчеты при проектировании технологических комплексов. Определение годовой трудоемкости и станкоемкости. Расчет точной, приведенной и условной производственных программ. Определение потребного количества оборудования. Определение формы организации производства. Планировка оборудования и рабочих мест в цехе. Определение размера площади цеха. Проектирование вспомогательных отделений механического цеха. Складские помещения. Компонировка механических цехов. Определение принципов построения участков. Планировка оборудования в цехе. Организация рабочего места. Техничко-экономические показатели проекта механического цеха. Определение трудоемкости сборки. Определение количества рабочих мест и оборудования. Рабочий состав сборочного цеха. Площадь сборочного цеха (отделения). Планировка оборудования и рабочих мест сборочного цеха. Планировка и компоновка сборочного цеха. Совершение экспертизы. Утверждение технических проектов.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

По разделу 1

Основная литература:

1. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учеб. для втузов / В.С.Левицкий.-5-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2016. - 440 с.

Дополнительная литература:

2. Локтев, О.В. Краткий курс начертательной геометрии: учеб. для втузов. -7-е изд., стер. / О.В. Локтев. - М.: Высш. шк., 2011. — 136 с.
3. Новичихина, Л.И. Справочник по техническому черчению / Л.И. Новичихина. - Минск: Книжный дом, 2018. - 320 с.

По разделу 2

Основная литература:

1. Павлов П.А. и др. Сопротивление материалов С.Петербург: СПТУ 2019
2. Варданян Г.С., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов (с основами строительной механики). - М.: ИНФРА - М, 2018. - 480 с.

Дополнительная литература:

3. Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицын Н.А. и др. Сопротивление материалов: Пособие по решению задач. - СПб.: Изд-во «Лань», 2019. - 512 с.
4. Миролюбов И.Н. и др. Пособие к решению задач по сопротивлению материалов. М.: Высшая школа 2017г.

По разделу 3

Основная литература:

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учебник / И.И. Артоболевский.-изд. 4-е, перераб. и доп., Репр. изд. - М.: Альянс, 2016. - 640 с.

Дополнительная литература:

2. Теория механизмов и механика машин: учебник для втузов / под ред. К. В. Фролова. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2014. - 496 с.
3. Коловский М.З. Теория механизмов и машин / Коловский М.З., Евграфов А.Н., Семенов Ю.А., Слоущ А.В. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 560 с.

По разделу 4

Основная литература

1. Гулиа Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин: Учебник / Под общ. ред. д.т.н., проф. Н.В.Гулиа. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 416 с.

Дополнительная литература:

2. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования.: учеб. / Д.В. Чернилевский– М.: Машиностроение, 2016.- 656 с.
3. Иванов М. Н. Детали машин : Учебник для студ.вузов / М.Н. Иванов, В.А.Финогенов. - 9-е изд.,испр. - М. : Высш.шк., 2014. - 408 с.

По разделу 5

Основная литература:

1. Наноматериалы : учеб. пособие / Д. И. Рыжонков, В. В. Левина, Э. Л. Дзидзигури. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. - 365 с.
2. Материаловедение специальных материалов машиностроения : учеб. пособие / В. В. Перинский, В. Н. Лясников, Г. П. Фетисов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2016. - 504 с.

Дополнительная литература:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов, под ред. В.Б. Арзамасов. - М.: МГТУ им. Баумана. 2018. - 648 с
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов учеб. пособ. Акулич Н. В. - Минск: Новое издание, 2016 г. - 272 с.

По разделу 6

Основная литература:

1. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 360 с.
2. Конструкционные материалы. Полный курс : учеб. пособие / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2016. - 672 с.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учеб. / под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2019. - 448 с.

Дополнительная литература:

3. Фетисов Г.П. и др. Материаловедение и технология металлов. М.: Высшая школа, 2014

По разделу 7

Основная литература:

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. / Ю.В. Димов. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2015. - 464 с.
2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов/Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М.: Абрис, 2016 - 791 с

3. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ Николаев М.И.- Электрон. текстовые данные.- М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2018.- 87 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16706.->

Дополнительная литература:

4. Анухин, В. И. Допуски и посадки : учеб. пособие / В. И. Анухин. - 4-е изд. - СПб. [и др.] : Питер, 2018. – 207

По разделу 8

Основная литература:

1. Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2016 - . Ч. 1. - 2013. - 496 с.

2. Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов : в 2 ч. : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. А. Горохова. - Старый Оскол : ТНТ, 2018 - . Ч. 2. - 2013. - 576 с.

Дополнительная литература:

4. Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник / А.А. Маталин. - 2-е изд., испр. . - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2018. - 512 с.

5. Мосталыгин Г.П. Технология машиностроения: учебник для инженерно-эконом. спец. вузов / Г. П. Мосталыгин. - М. : Машиностроение, 1918. - 288 с.

По разделу 9

Основная литература:

1. Проектирование участков и цехов машиностроительных производств : учеб. / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под ред. В. В. Морозова. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 452 с.

2. Балашов, В.М. Проектирование машиностроительных производств (механические цеха): учеб. пособие/ В.М. Балашов, В.В. Мешков, В.П. Борискин и др. - Старый Оскол : ТНТ, 2015.

Дополнительная литература:

2. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, Ю. М. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2017. - 380

4. Проектирование автоматизированных участков и цехов [Текст] : Учеб. для машиностроит. спец. вузов / Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2014.

ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Отметьте кружком в столбце ответов номер правильного ответа

Задания	Ответ	Баллы
1. Соединение цилиндрического вала со втулкой, выполненное по переходной посадке с помощью детали, представляющей собой призматическую или сегментную деталь называется ... 1) Шпоночным 2) Шлицевым 3) Брусковым 4) Зубчатым	1 2 3 4	0-6
2. Какое отклонение является суммарным отклонением формы и расположения ... 1) Торцевое биение 2) Отклонение от параллельности плоскостей 3) Отклонение от симметричности 4) Отклонение от круглости	1 2 3 4	0-6
3. Технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками – это процесс ... 1) Типовой; 2) Групповой; 3) Унифицированный; 4) Проектный; 5) Перспективный	1 2 3 4 5	0-6
4. Вспомогательное время складывается из следующих составляющих... 1. Подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания станка. 2. Времени технического обслуживания, времени управления станком.	1 2 3 4	0-6

3.Времени организационного обслуживания, времени отдыха и естественных надобностей. 4.Времени на установку, снятие заготовки, времени управления станком, времени измерения. 5.Времени, необходимого для поддержания станка в рабочем состоянии.	5	
5. Эмпирическое распределение значений показателя качества изделий имеет две вершины. Чем можно объяснить это явление? 1) Случайная ошибка измерения. 2) В процессе работы была изменена настройка станка. 3) Одну партию заготовок обработали на 2-х разных станках. 4) Наличием зазоров в технологической системе. 5) По п.п.2 и 4.	1 2 3 4 5	0-6