

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
 по образовательной
 деятельности
 по организации приема и
 довузовскому образованию
 Е.С. Авраменко

« 2024 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

Перечень сведений о программе вступительных экзаменов в магистратуру	Учетные данные
Направление подготовки	Код направления и уровня подготовки
Машиностроение	15.04.01
Технологические машины и оборудование	15.04.02
Автоматизация технологических процессов и производств	15.04.04
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	15.04.05
Мехатроника и робототехника	15.04.06
Наземные транспортно-технологические комплексы	23.04.02
Образовательные программы:	Код ОП
Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления	15.04.01/33.02
Организация бизнеса (машиностроение)	15.04.01/33.01
Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения	15.04.01/33.12
Технологические машины и оборудование	15.04.02/33.01
Гибкие производственные системы	15.04.04/33.01
Металлообрабатывающее оборудование и инструмент	15.04.05/33.02
Технология машиностроения	15.04.05/33.03
Кибер-производство	15.04.06/33.02
Проектирование транспортно-технологических систем	23.04.02/33.01
Уровень подготовки	Магистр
СУОС УрФУ в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки»	Решение Ученого Совета УрФУ Протокол №7 от 28 сентября 2020г. Утвержден приказом ректора: № 832/03 от 13.10.2020 г.

Екатеринбург, 2024

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена авторами:

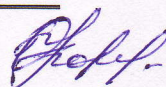
№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра
1	Ершова Ирина Вадимовна	д.э.н., профессор	профессор	Организации машиностроительного производства
2	Минеева Татьяна Анатольевна	к.э.н., доцент	доцент	Организации машиностроительного производства
3	Фивейский Андрей Михайлович	канд.техн.наук, доцент	заведующий кафедрой	Технологии сварочного производства
5	Раскатов Евгений Юрьевич	д.т.н., доцент	заведующий кафедрой	Металлургические и роторные машины
8	Тихонов Игорь Николаевич	канд.техн.наук, доцент	заведующий кафедрой	Электронного машиностроения
9	Огородникова Ольга Михайловна	д-р. техн. наук, доцент	профессор	Электронного машиностроения
11	Кугаевский Сергей Семенович	канд.техн.наук	доцент	Технологии машиностроения, станки и инструменты
12	Галкин Михаил Геннадьевич	канд.техн.наук	доцент	Технологии машиностроения, станки и инструменты
14	Лукашук Ольга Анатольевна	канд.техн.наук, доцент	заведующий кафедрой	Подъемно-транспортных машин и роботов
16	Маркина Анастасия Александровна	канд.техн.наук	доцент	Подъемно-транспортных машин и роботов

Программа утверждена:

Учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

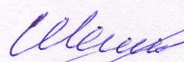
Протокол № 2024/04-10-01 от 10.04.2024 г

Председатель УМС ИНМТ



О.Ю. Корниенко

Директор Института новых материалов и технологий



О.Ю. Шешуков

АННОТАЦИЯ:

Программа составлена в соответствии с требованиями Самостоятельного учебного образовательного стандарта, предъявляемых к подготовке поступающих в магистратуру по укрупненной группе специальностей 15.00.00.

Экзамен является трехкомпонентным, проводится в тестовой форме в соответствии с требованиями Приказа ректора УрФУ №252/03 от 15.03.2023 г. «О вступительных испытаниях по программам магистратуры».

Цель вступительных испытаний – обеспечить лицам, претендующим на поступление в УрФУ для освоения образовательной программы магистратуры, равные условия, вне зависимости от предыдущего документа о высшем образовании.

Задача вступительных испытаний состоит в том, чтобы выявить наличие готовности поступающего к обучению в магистратуре в части сформированности информационно-коммуникативной компетенции не ниже базового уровня знания основного содержания профильных дисциплин.

**СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

1. Структура вступительного испытания в магистратуру

	Раздел	Форма, время	Баллы
1	Тестирование, выявляющее наличие развитой коммуникативной компетенции на русском языке (работа с текстом научной публикации).	Компьютерное тестирование 30 минут	0 - 20
2	Полидисциплинарный тест для оценки сформированности общепрофессиональных компетенций с использованием банков заданий независимого тестового контроля.	Компьютерное тестирование 30 минут	0 - 30
3	Полидисциплинарный тест для оценки сформированности профессиональных компетенций.	Компьютерное тестирование 60 минут	0 - 50
	Максимальный итоговый балл		100

2. СОДЕРЖАНИЕ тестирования, выявляющего наличие развитой коммуникативной компетенции на русском языке

Прочитайте выдержки из статьи О.О.Смолиной "Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий" и выполните задания

Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий

О.О.Смолина

Аннотация. (А) В статье предложены два способа повышения экоустойчивости городских территорий. (Б) Первый способ: создание наиболее благоприятных условий для произрастания элементов озеленения, второй – использование бионических малых архитектурных форм (и/или элементов городской среды) – объектов арборскультуры на территории застройки. (В) Первый способ нацелен на грамотное проектирование дендрологического плана земельного участка, поэтапное составление которого должно производиться с учетом следующих аспектов: экологического паспорта, аллелопатии, фитопатологии древесных растений, сводного плана инженерных сетей, схемы вертикальной планировки территорий, планировочной структуры и функциональной организации территории застройки. (Г) Основные положения первого способа повышения экоустойчивости территории вошли в научно-практические рекомендации.

Ключевые слова: экоустойчивость, озеленение, древесные растения, арборскультура, экологический паспорт, аллелопатия.

1. В условиях все возрастающей урбанизации и индустриализации возникает необходимость сохранения, поддержания и охраны природных ландшафтов, зеленых массивов и рекреационных зон. В связи с современными тенденциями стратегическое развитие территорий и поселений планируется проводить в ракурсе экоустойчивости. «Экоустойчивость» - это повышение социотехноэффективности ресурсопользования при эксплуатации урбанизированных территорий. Экоустойчивый анализ территории, в разрезе наполнения антропогенного ландшафта элементами «живой» среды, выявляет несколько выраженных векторов гуманизационной организации городского пространства, таких как сохранение флоры и фауны; охрана природного комплекса ради самой природы; обеспечение экологически безопасного развития общества относительно окружающей природной среды [1].

2. Для создания экологической устойчивости среды жизнедеятельности человека крайне важно рассмотреть способы учета интересов других живых видов и всей планеты в целом. Речь идет о недопустимости жестокой эксплуатации земли, уничтожении лесов, уничтожении мест обитания животных, развитии экономики и промышленности, изменяющей климат планеты. Целью нашего исследования является изучение способов озеленения городских территорий для разработки рекомендаций по устройству устойчивой, здоровой и социально ориентированной среды полноценной жизни человека в городе.

3. Первый способ повышения экоустойчивости территории застройки – создание наиболее благоприятных условий для произрастания элементов озеленения. При проектировании различных способов озеленения улиц (рядовая групповая посадка; зеленые островки регулирования движения транспорта и пешеходов; палисадники, аллеи, скверы, «карманные парки»); зеленые разделительные полосы; зеленые технические коридоры) нужно учитывать экологический паспорт, фитопатологию и аллелопатию каждого запроектированного элемента озеленения на дендрологическом плане земельного участка.

3.1. Экологический паспорт растений включает в себя данные о темпах роста, требований к

почве, влажности и инсоляции территории, а также содержит сведения о газоустойчивости растений и др.

...После проведения анализа инженерных изысканий необходимо из существующего ассортимента древесных растений регионов России подобрать те виды, у которых требования к месту произрастания приблизительно совпадают с градостроительными особенностями территории застройки.

3.2. Фитопатология древесных растений подробно рассмотрена доктором биологических наук, профессором И.И. Минкевичем. Рекомендуются в случае обнаружения заболевания у древесных и/или кустарниковых пород своевременно производить их лечение, посредством введения лекарственных препаратов через корни, надземные органы или инъекции в ствол. Для повышения устойчивости древесных растений к грибным болезням необходимо использовать биологически активные вещества – подкормку древесных растений [4].

3.3. «Аллелопатическое взаимодействие растений друг на друга можно подразделить на химическое и физическое. Под физическим взаимодействием подразумевается создание определенного микроклимата, когда более высокие растения создают частичное затенение и повышенную влажность для растений нижнего яруса. Химическое взаимодействие сводится к тому, что надземные части растений могут выделять пахучие вещества, отпугивающие вредителей, а корневые системы выделяют различные органические вещества, среди которых есть витамины, сахара, органические кислоты, ферменты, гормоны, фенольные соединения...» [5].

4. На этапе планировки территории следует изучить сводный план инженерных сетей, схему вертикальной застройки и функциональную организацию территории застройки. При посадке деревьев в зонах действия теплотрасс рекомендуется учитывать фактор прогревания почвы в обе стороны от оси теплотрассы. Для зоны интенсивного прогревания – до 2 м, среднего – 2-6, слабого – 6-10 м потребуются разные решения о выборе растений. У теплотрасс не рекомендуется размещать липу, клен, сирень, жимолость – ближе 2 м; тополь, боярышник, кизильник, дерен, лиственницу, березу – ближе 3-4 м [7]. Кроме того, вблизи элементов озеленения необходимо выполнять ограждающую конструкцию или высаживать древесные растения на подпорных стенках (для защиты от вандализма, повреждений уборочной техникой).

5. Вторым способом повышения экологической устойчивости является внедрение на территорию застройки бионических элементов благоустройства – объектов арборскульптуры. Арборскульптура – это искусство формирования из древесных растений различных архитектурно-художественных форм. Наблюдается активное выращивание бионических малых архитектурных форм за рубежом, а также возрастающий отечественный интерес к данному виду искусства [8]. Арборскульптурные объекты – это объекты живой природы, внедрение которых в городскую среду в качестве элементов бионического благоустройства способствует улучшению экологической обстановки на микро-, мезо- и, в перспективе, на макроуровне. Для повышения экологической устойчивости урбанизированных территорий необходимо создавать наиболее благоприятные условия для произрастания древесно-кустарниковых пород, а также внедрять объекты арборскульптуры на территории городской застройки.

Литература

1. Мурашко О.О. Технические приемы формирования объектов арборскульптуры // Вестн. ТГАСУ. 2015. № 3. С. 34-45.
4. Минкевич И.И., Дорофеева Т.Б., Ковязин В.Ф. Фитопатология. Болезни древесных растений и кустарниковых пород. СПб.: Лань, 2011. 158 с.
5. Чекалина Н.В., Белова Т.А., Буданова Л.А., Березуцкая Т.В., Экспериментальное изучение аллелопатических взаимовлияний на ранних стадиях развития растений // Материалы I междунар. науч.-практ. конф. Белгород, 2015. Ч. I. С. 120-122.

7. Авдотьян Л.Н., Лежава И.Г. Градостроительное проектирование. М.: АрхитектураС, 2013. 589 с.

8. Gale B. The potential of living willow structures in the landscape. Title of dissertation. Master's thesis. State University of New York College of Environmental Science and Forestry Syracuse. NewYork, 2011.54 p.

О.О.Смолина. Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий// Известия вузов. Строительство. 2017. № 11-12

Задания

- Прочитайте аннотацию. На место пробела в данном ниже утверждении вставьте буквенное обозначение соответствующего предложения.

В утверждении, обозначенном в аннотации буквой , автор указывает на практическую значимость своего исследования для специалистов по озеленению городских территорий.

- Установите соответствие тематики порядку расположения материала в статье.

Цель исследования

Проблема, требующая исследования

Учет особенностей территории

Способы практического применения результатов исследования

- Внесите на место пропуска в данном ниже утверждении найденное в тексте статьи ключевое слово.

В статье О.О.Смолиной рассмотрены не только перечисленные ею ключевые слова, но и понятие, не включенное в соответствующий раздел. В 5-ом абзаце текста речь ведется о внедрении элементов благоустройства и выращивании малых архитектурных форм, названных ключевым словом .

- Вернитесь к тексту абзаца 3.3. Заполните пропуск в тексте нашего утверждения ситуативно уместным словом.

Примером неблагоприятного аллелопатического взаимодействия растений является высадка березы рядом с растущими кустарниками, поскольку ее мощная корневая система потребляет много воды и обделяет в этом плане другие расположенные по соседству посадки. Этот тип аллелопатического взаимодействия растений друг на друга следует отнести к , а не к влиянию.

- Рассмотрите текст 4-ого абзаца. Вставьте на месте пропуска в данном ниже утверждении название публикации, на которую ссылается автор статьи.

Рекомендации по размещению деревьев и кустарников в зонах действия теплотрасс заимствованы О.О.Смолиной из монографии Л.Н. Авдотьяна и И.Г. Лежавы .

- В тексте абзацев 3.1 – 3.3 найдите слово, обозначающее науку о лечении объектов растительного происхождения. Вставьте это слово в текст нашего утверждения.

Наука изучает болезни деревьев, кустарников и других зеленых насаждений.

- Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов

При составлении плана озеленения территории городской застройки О.О. Смолина предлагает проектировать зеленые массивы и рекреационные зоны. Но составление

- графика подкормки насаждений
- экологического паспорта растений
- перечня древесно-кустарниковых пород с учетом их воздействия друг на друга
- схемы расположения инженерных сетей

в число объектов планирования специалиста по озеленению НЕ входит.

3. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста для оценки сформированности общепрофессиональных компетенций

3.1. Основные разделы и темы теста по математическому анализу

- Дифференциальное исчисление. Дифференцируемость функций. Правила вычисления производных.
- Функции многих переменных. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.
- Матрицы и определители
- Аналитическая геометрия. Декартова система координат: координаты точек и векторов, вычисление длины и середины отрезка в координатах. Общее уравнение плоскости. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения. Полярная система координат: координаты точек, уравнения линий. Прямые на плоскости. Уравнения прямой в пространстве: общее, каноническое, параметрическое.
- Дифференциальное исчисление. Геометрический смысл производной. Дифференцирование степенно-показательной функции. Исследование функции на локальный экстремум. Исследование функции на наибольшее (наименьшее) значение на отрезке. Физический смысл производной.
- Интегральное исчисление. Вычисление объема тела вращения. Вычисление площади криволинейной трапеции. Неопределенные и определенные интегралы. Двойные и тройные интегралы.
- Определенный интеграл: интегрирование тригонометрических функций. Понятия первообразной и неопределенного интеграла, таблица интегралов, свойства неопределенных интегралов.
- Линейное программирование. Графическое задание области допустимых решений
- Математическая логика. Операции над высказываниями. Элементы алгебры логики высказываний. Элементы алгебры логики высказываний: необходимые и достаточные условия.
- Обыкновенные ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
- Предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие непрерывной функции в точке; точки разрыва. Понятие функции, ее области определения, множества значений и графика функции.
- Системы ДУ. Сведение системы дифференциальных уравнений к одному ДУ.
- Случайные события. Алгебра событий, классическая вероятность. Операции над множествами. Способы задания множеств, конечные и бесконечные множества.

- Численные методы анализа. Погрешность приближенных вычислений.
- Векторная алгебра. Сумма двух векторов
- Погрешность приближенных вычислений

Литература для подготовки

1. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ, М.: Высшая школа, 1973.
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа, С-Пб.: Лань, 2010.
3. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения, М.: Физматлит, 2005.
4. Соболев А.Б., Рыбалко А.Ф. Математика. Курс лекций для технических университетов: в 3 частях / Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ. 2006.
5. Соболев, Александр Борисович. Математика: курс лекций для технических вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и естеств.-науч. направлениям и специальностям : в 2 кн. Кн. 2 / А. Б. Соболев, А. Ф. Рыбалко, А. Н. Вараксин .— Москва : Академия, 2010 .— 448 с. : ил. ; 22 см + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Прилагается компакт-диск. — Библиогр.: с. 445-446. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-7695-6914-2. (1500 экз)
6. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман .— 12-е изд. — Москва : Юрайт, 2012 .— 479 с. : ил. — (Бакалавр) .— Предм. указ.: с. 474-479 .— ISBN 978-5-9916-1589-1.
7. Вся высшая математика : Учебник для студентов вузов. Т. 1 / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко и др. – М. : Эдиториал УРСС, 2000. – 328 с.
8. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 2 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин, С. К. Соболев .– Москва : Эдиториал УРСС, 2000. – 184 с.
9. Вся высшая математика : Учебник для студентов вузов. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. – Москва : Эдиториал УРСС, 2001. – 240 с.
10. Математика. Курс лекций для технических вузов: в 2 кн. Кн. 1 : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Б. Соболев, А.Ф. Рыбалко. – М. : Издательский центр «Академия», 2009, 416 с.
11. Математика. Курс лекций для технических вузов: в 2 кн. Кн. 2 : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Б. Соболев, А.Ф. Рыбалко. – М. : Издательский центр «Академия», 2009, 448 с.
12. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 1 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .– 5-е изд., испр. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009.
13. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 2 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, С. М. Коган и др.] / под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .– 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009
- 14.

Пример теста по математическому анализу:

1.

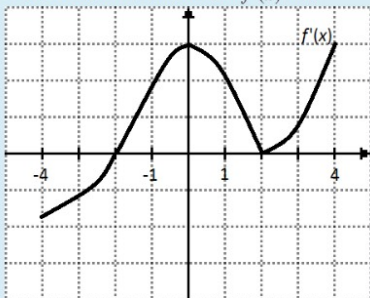
Касательная к графику функции $f(x) = \sqrt{8+8x}$ в точке $x_0 = 1$ задается уравнением

Выберите один ответ:

- $y = x + 3$
- $y = 8x + 1$
- $y = x - 6$
- $y = (1-x) + 4$

2.

На рисунке изображен график производной $f'(x)$. Тогда:



Выберите один или несколько ответов:

- на промежутке $(-1; 1)$ функция $f(x)$ возрастает
- точка $x = -2$ является точкой локального минимума функции $f(x)$
- точка $x = -2$ является точкой локального максимума функции $f(x)$
- функция $f(x)$ имеет локальный максимум в точке $x = 0$
- на промежутке $(1; 2)$ функция $f(x)$ убывает

3.

Если $\int \frac{\cos x}{1+\sin^2 x} dx = A \cdot \arctg(\varphi(x)) + C$, то

Выберите один ответ:

- $A=1, \varphi(x) = -\cos x$
- $A=1, \varphi(x) = \sin x$
- $A=2, \varphi(x) = \frac{1}{1+\sin^2 x}$
- $A=1, \varphi(x) = \cos x$

4.

Если $\int \frac{\cos x}{1+\sin^2 x} dx = A \cdot \arctg(\varphi(x)) + C$, то

Выберите один ответ:

- $A=1, \varphi(x) = -\cos x$
- $A=1, \varphi(x) = \sin x$
- $A=2, \varphi(x) = \frac{1}{1+\sin^2 x}$
- $A=1, \varphi(x) = \cos x$

3.2. Основные разделы и темы теста по общей физике

- Динамика материальной точки.
- Динамика системы частиц и законы сохранения.
- Динамика твердого тела. Кинематика. Кинематика поступательного движения материальной точки в пространстве. Динамика вращательного движения твердого тела.
- Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Работа силы. Механическая энергия.
- Физические основы молекулярной физики. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Газовые законы.
- Электромагнетизм. Магнитный поток. Явление ЭМИ. Индуктивность
- Электромагнитные колебания и волны. Электромагнитные волны
- Электростатика. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля

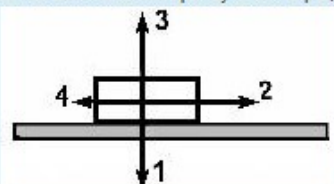
- Постоянное магнитное поле. Магнитные свойства вещества
- Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.
- Термодинамика
- Электродинамика
- Механические колебания
-

Литература для подготовки

1. Валишев М.Г. Физика: учебное пособие /М.Г. Валишев, А.А. Повзнер. – СПб: Изд. Лань, 2010. – 576 с.
2. Валишев М.Г. Конспект лекций по физике : учебное пособие / М.Г. Валишев, А.А. Повзнер. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2009. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/8872>.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики /В.С. Волькенштейн. – М.: Наука, 2008-2010. – 328 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 ч. Ч. 5 / И.В. Савельев. – СПб : Изд-во Лань, 2011. – 352 с.
5. Чертов А.Г. Задачник по физике/ А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. – М.: Высш. школа, 2006.

Примеры тестовых вопросов

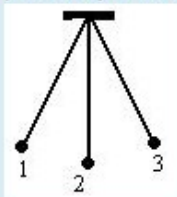
Тело находится на горизонтальной поверхности. На него действуют четыре силы, показанные на рисунке. Среди них сила трения покоя указана под номером



Выберите один ответ:

- 2
- 3
- 1
- данной силы на рисунке нет
- 4

Тело, подвешенное на нити, совершает свободные колебания в вертикальной плоскости между положениями 1 и 3. Результирующая сила, действующая на тело, равна нулю, когда тело находится в положении



Выберите один ответ:

- 1
- 2
- ином, чем 1, 2 или 3
- 3

Шар и полая сфера, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой h . У основания горки ...

Выберите один ответ:

- больше будет скорость шара
- скорости обоих тел будут одинаковы
- больше будет скорость полой сферы

Формулировка закона сохранения импульса: суммарный импульс

Выберите один ответ:

- консервативной системы тел – не изменяется
- системы тел не изменяется, если сумма внутренних сил, действующих на них, равна нулю
- системы тел не изменяется, если эти тела не испытывают внешнего воздействия или сумма внешних сил, действующих на них, равна нулю
- системы тел не изменяется, если они взаимодействуют не только между собой, но и с другими телами

3.3. Инженерная графика

- Изображение на чертеже- виды, разрезы, сечения
- Правила оформления чертежей
- Относительное расположение точек, прямых, плоскостей и поверхностей
- Проекция и пересечение поверхностей

Рекомендуемая литература

- Чекмарев А. А. Инженерная графика: учеб. для студентов машиностроит. специальностей вузов / А. А. Чекмарев. Изд. 11-е, стер. Москва: Высшая школа, 2010. 382с.
- Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: учебник для студентов вузов / В. С. Левицкий. 7-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2007. 440 с
- Нестерова Т.В. Изображения – виды, разрезы, сечения: методическая разработка / сост. Т.В. Нестерова. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 26 с.
- 21. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие для студентов вузов / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В. О. Гордона. Изд. 27-е, стер. М.: Высшая школа, 2007. 272 с.
- 22. Фролов С. А. Начертательная геометрия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии / С. А. Фролов. – 3-е изд., перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2011. 285 с.

3.4. Информатика.

Темы:

Информатика как научный фундамент информатизации. Предметная область информатики.

История развития ЭВМ. Аппаратное обеспечение ПК. Аппаратное обеспечение ПК.

Классификация ПО. Операционные системы. Классификация ПО. Операционные системы.

Количество информации. Единицы измерения.

Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Сбор, передача, обработка информации.

Общие вопросы разработки программного обеспечения ЭВМ. Классификация программного обеспечения. Общие вопросы разработки ПО.

Основы информационной безопасности. Вредоносное ПО.

Основы логики. Логические выражения. Логические операции. Таблицы истинности.

Основы технологии программирования. Языки программирования. Классификация. Компиляторы и интерпретаторы.

Поиск информации в глобальных сетях. Основы работы в сети Интернет. Службы сети Интернет. Программное обеспечение.

Понятие информации и ее свойства. Передача информации. Понятие информации. Информационные процессы. Свойства информации.

Прикладное ПО. БД и СУБД.

Системы счисления. Арифметические операции в двоичной системе счисления. Арифметические операции в различных системах счисления. Перевод чисел из двоичной системы счисления в десятичную и наоборот. Различные системы счисления.

Программирование Pascal

Табличный процессор MS Excel

Литература для подготовки

1. Соболев Б. В., Галин А. Б., Панов Ю. В. и др. Информатика: учебник. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 446 с.
2. Елович, И.В. Информатика: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим и естественно-научным направлениям [Текст]: учеб. для вузов / И.В. Елович, И. В. Кулибаба. — М: Академия, 2011. — 400 с.

3. . Симонович, С.В. Информатика. Базовый курс [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / С. В. Симонович [и др.]. – М: Питер, 2015. – 638 с.
4. Острейковский, В.А. Информатика: учебник для студентов технических направлений и специальностей вузов [Текст]: монография / В.А. Острейковский. – изд. 3-е. – М: Высшая школа, 2005.– 511 с.
5. Васильев, А. Excel 2010 на примерах [Текст]: монография. /А. Васильев – СанктПетербург: БХВ-Петербург, 2010 .– 432 с.
6. Архангельский, А.Я. Язык Pascal и основы программирования в Delphi [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 "Информатика и вычисл. техника".– 2-е изд. / А.Я. Архангельский. – М: Бинوم, 2008 .– 495 с.
7. Епанешников, А.М. Локальные вычислительные сети [Текст]: монография. / А.М. Епанешников, В.А. Епанешников – М: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. – 224 с.
- 8.

3.5. Теория механизмов и машин (ТММ)

Основные разделы и темы:

- Классификация и структура механизмов
- Синтез кулачковых механизмов
- Силовой анализ механизмов

Рекомендуемая литература

- Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ Г.А. Тимофеев.- М.: Юрайт, 2011-351 с.
- Леонов И.В Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ И.В Леонов - М: Высш. образование: Юрайт, 2009.-231 с.
- Матвеев Ю.А. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ Ю.А. Матвеев – М: Альфа-М, 2009.-320 с.

3.6. Детали машин (ДМ)

Основные разделы и темы:

- Зубчатые передачи
- Передачи гибкой связью
- Соединения деталей машин

Рекомендуемая литература

- Иванов М.Н. Детали машин/ М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. М.: Высш. школа, 2008. 408 с.
- Баранов Г.Л. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов/ Г.Л. Баранов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 333 с.

4. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста для оценки сформированности профессиональных компетенций

4.1. Организация и экономика машиностроительного производства

Производственный процесс и принципы его организации. Предприятие как имущественный комплекс. Разделение труда. Понятие производственного процесса. Структура единого производственного процесса изготовления продукции. Классификация производственных процессов. Понятие производственной структуры предприятия, факторы ее определяющие. Состав цехов предприятия, производственных участков. Формы специализации основных и вспомогательных цехов предприятия. Понятие, структура

производственного цикла, факторы, определяющие его длительность. Определение длительности простого производственного процесса: виды движения предметов труда. Понятие сложного производственного процесса, методы расчета его длительности.

Типы производства. Понятие типа производства, факторы его определяющие. Показатели, характеризующие тип производства. Техничко-экономическая характеристика единичного, серийного и массового типов производства. Влияние типов производства на экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Организация комплексной подготовки производства. Понятие комплексной подготовки производства, ее виды, формы организации. Характеристика стадий подготовки производства:

- Сущность исследовательской стадии, виды исследований, их особенности.
- Стадии и этапы конструкторской подготовки производства, их характеристика.
- Содержание, задачи и основные этапы технологической подготовки производства.
- Типизация и стандартизация технологических процессов.
- Задачи, этапы и содержание организационно-плановой подготовки производства.

Организация технического обслуживания производства. Понятие и виды технического обслуживания производства. Сущность, задачи, структура ремонтного хозяйства. Типовая система технического обслуживания и ремонта оборудования, ее принципы, содержание, нормативы. Планирование, организация и современные методы проведения ремонтных работ.

Организация и оплата труда. Общие функции управления. Организационная структура предприятия. Промышленно-производственный персонал. Списочная и явочная численность. Формы и системы оплаты труда. Нормы выработки, нормы времени, нормы обслуживания. Сдельная форма оплаты труда.

Продукция предприятия. Продукция предприятия: товарная, валовая, реализованная. Взаимосвязь показателей и методы расчета.

Ресурсы предприятия.

- Основные средства предприятия: сущность, классификация; методы оценки основных фондов; износ и амортизация основных фондов; показатели использования и пути повышения эффективности использования основных средств.
- Оборотные средства предприятия: сущность, структура, кругооборот; определение потребности в оборотных средствах; показатели и пути повышения эффективности использования
- Трудовые ресурсы: кадры на предприятии: состав и структура; понятие и измерители производительности труда;
- Производственная мощность предприятия и подразделения. Узкие места.

Затраты на производство и реализацию продукции. Классификация затрат: переменные, постоянные; прямые, косвенные. Затраты, включаемые в себестоимость; элементы сметы и калькуляции: назначение, методы расчета.

Формирование дохода, прибыли и рентабельности на предприятии: понятие и виды дохода; показатели прибыли; взаимосвязь себестоимости, объема продаж и прибыли; показатели рентабельности; точка безубыточности.

Общая характеристика инвестиций. Основы экономической оценки инвестиций. Понятие инвестиций. Классификация инвестиций. Продолжительность экономической жизни инвестиций. Фактор времени. Приведение вперед и назад по оси времени.

Методика сравнительной эффективности капитальных вложений и новой техники. Базовые показатели Методики (приведенные затраты, условно-годовая экономия, срок окупаемости); показатели, являющиеся критериями принятия решения; состав показателей и правило включения их в расчеты; характеристика типовых соотношений базовых показателей при принятии решений. Границы целесообразности внедрения одного из рассматриваемых вариантов. Понятие критического объема производства в сравнительной эффективности, графическое и аналитическое определение его значения. Условия сопоставимости сравниваемых вариантов. Обеспечение сопоставимости сравниваемых вариантов для получения корректных результатов. Факторы сопоставимости: по времени осуществления капитальных вложений и получения годовой экономии; по объему производимой продукции (работы); по качественным параметрам; по социальным факторам производства и использования продукции, включая влияние на окружающую среду.

Литература для подготовки

1. Управление машиностроительным предприятием: учебное пособие для студентов, обучающихся программе бакалавриата по направлению подготовки «Машиностроение» / С.Г. Баранчикова.— Москва : Юнити-Дана, 2016 .— 263 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446453>
2. Ершова, И.В. Планирование на предприятии : учебное пособие/ — Екатеринбург : УрФУ, 2011. – 126 с.
3. Стрелкова, Л.В. Внутрифирменное планирование : учебное пособие / Л.В. Стрелкова ; Ю.А. Макушева .— Москва : Юнити-Дана, 2015 .— 367 с.
4. Козлова, Т.В. Организация и планирование производства : учебно-практическое пособие / Т.В. Козлова .— Москва : Евразийский открытый институт, 2012 .— 195 с.
5. Экономическая эффективность технических решений : учебное пособие / С. Г. Баранчикова, Т. Е. Дашкова, И. В. Ершова [и др.] ; [под общей редакцией И. В. Ершовой] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 140 с. Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/42416>.
6. Баранчикова, С. Г. Организация машиностроительного производства / Баранчикова С.Г. — Ссылка .— 2013 .— СК (Гиперметод) .— в корпоративной сети УрФУ .— .
7. Организация производства на промышленных предприятиях: Учеб. пособие / М.П. Переверзев, С.И. Логвинов, С.С. Логвинов. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 332 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) <http://komane.ru/nuda/organizaciya-proizvodstva-na-promishlennihpredpriyatiyah-uche/main.html>
8. Организация и экономика машиностроительного производства: учебное пособие / С. Г. Баранчикова, О. С. Норкина, М. А. Прилуцкая и др. — Екатеринбург: УрФУ, 2013.— 132 с. 10 экз.
9. Экономика машиностроительного предприятия: учебное пособие / Н.Е. Калинина, Е.В. Черепанова ; [науч. ред. И. В. Ершова] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2013. .— 174 с.
10. Экономика предприятия : учебное пособие / О. С. Норкина, М. А. Прилуцкая, Е. В. Черепанова ; [науч. ред. И. В. Ершова] ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УрФУ, 2011 .— 124 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru/rus/>

2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

Пример заданий из полидисциплинарного теста по профильным дисциплинам:

1. Эффективность использования оборотных средств характеризует:
 - a) рентабельность продукции
 - b) фондоотдача
 - c) производительность труда
 - d) коэффициент оборачиваемости оборотных средств

2. Затраты на управление и организацию производства – это затраты:
 - a) переменные
 - b) основные
 - c) прямые
 - d) косвенные

3. Какой из показателей рассчитывается по формуле: прибыль/себестоимость?
 - a) рентабельность продукции
 - b) рентабельность продаж
 - c) рентабельность капитала
 - d) рентабельность производства

4. Рассчитайте показатель «Фондоотдача»:

Наименование показателя	2015 год
Цена единицы продукции, руб	5 000
Объем производства и реализации продукции, шт.	1 000
Переменные затраты на единицу продукции, руб.	2 000
Постоянные затраты на годовой выпуск продукции	2 000 000
Доля материальных затрат в себестоимости единицы, %	25
Среднегодовая стоимость основных фондов предприятия, руб.	2 000 000
Среднегодовой остаток оборотных средств, руб.	1 000 000
Численность основных производственных рабочих, чел.	100

Ответ:

4.2. Сварочное производство

Теория сварочных процессов. Основные понятия и определения. Основы термодинамики, электрохимия. Требования к источникам энергии сварочных процессов. Основные источники теплоты при сварке и их характеристики. Основные структуры железоуглеродистых сплавов. Изменение структуры металла при нагреве и охлаждении. Влияние тепловых процессов на структуру и свойства металла. Образование зоны термического влияния при сварке. Основные физико-химические и металлургические процессы при сварке. Трещинообразование. Горячие и холодные трещины. Особенности металлургических процессов при разных видах и способах сварки. Понятие о сварочных деформациях и напряжениях. Снижение напряжений и деформаций при сварке. Понятие свариваемости металлов. Физическая и технологическая свариваемость.

Производство сварных металлоконструкций. Классификация и краткая характеристика сварных конструкций. Технологичность сварных конструкций. Понятие о технологичности

сварных конструкций. Пути повышения технологичности конструкций. Структура и содержание технологического процесса производства сварных металлоконструкций различного назначения. Деформации в зоне сварных соединений и перемещения при сварке листовых, балочных и оболочковых конструкций. Основные виды деформаций, возникающих в зоне сварного соединения. Классификация механического оборудования. Назначение и характеристики оборудования для установки и перемещения свариваемых изделий.

Технология сварки плавлением. Терминология в области сварки плавлением. Сущность и техника различных способов сварки плавлением. Общие принципы разработки технологии сварки плавлением. Формирование сварных соединений при сварке плавлением. Классификация сварных швов и соединений. Оборудование для ручной, механизированной и автоматизированной сварки плавлением. Сварочные материалы. Свариваемость углеродистых и низколегированных сталей. Технология сварки углеродистых конструкционных сталей. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей.

Источники питания для сварки. Назначение и основные типы источников. Электрические характеристики дуги и источника. Электрические процессы в дуге. Сварочные свойства источников. Общее понятие о сварочных свойствах. Основные требования к источникам общепромышленного назначения. Методика выбора источника питания для сварки.

Литература для подготовки

1. Теория сварочных процессов [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Машиностроит. технологии и оборудование", специальность "Оборудование и технология сварочного пр-ва" / А. В. Коновалов, А. С. Куркин, Э. Л. Макаров и др.; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана ; под ред. В. М. Неровного .— Москва : МВТУ им. Н. Э. Баумана, 2007 .— 749 с. : ил. ; 22 см .— Библиогр.: с. 735-737.
2. Теория свариваемости сталей и сплавов [Текст]: учебник/ Э. Л. Макаров, Б.Ф. Якушин; под ред. Э. Л. Макарова .— Москва : МВТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 .— 787 с.
3. Быковский О.Г. Справочник сварщика / О. Г. Быковский, В. Р. Петренко, В. В. Пешков. - Москва : Машиностроение, 2011 .— 336 с.
4. Климов А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : [учеб. пособие] для студентов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 150200 - "Машиностроит. технологии и оборудование" специальности 150202 - "Оборудование и технология свароч. пр-ва" / А. С. Климов, Н. Е. Машнин .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 240 с.
5. Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1991. 432 с.
6. Технология сварки плавлением и термической резки металлов [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Металлургия свароч. пр-ва" / [В. А. Фролов, В. Р. Петренко, А. В. Пешков и др.] ; под ред. В. А. Фролова .— Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2011 .— 448 с. : ил. ; 21 см .— Тираж 3000 экз. — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 441-442 (23 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-98281-223-0
7. Теория свариваемости сталей и сплавов [Текст]: учебник / [Э. Л. Макаров, Б.Ф. Якушин] ; под ред. Э. Л. Макарова .— Москва : МВТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 .— 787 с.

8. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением [Текст]: учеб. для использования в учеб. процессе образоват. учреждений, реализующих программы сред. проф. образования / В. С. Милютин, Р. Ф. Катаев .— Москва : Академия, 2010 .— 368 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru/rus/>
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
4. Техэксперт <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

Пример заданий из полидисциплинарного теста по профильным дисциплинам:

1. Сварка – это:
 - а) процесс образования неразъемного соединения путем образования межатомных связей между соединяемыми элементами при их нагревании и (или) пластическом деформировании
 - б) сварка, осуществляемая приложением внешней силы и сопровождаемая пластическим деформированием сопрягаемых поверхностей, обычно без присадочного металла
 - в) процесс сварки, при которой нагрев, необходимый для сварки, создается электрическим током, проходящим через зону сварки
 - г) сварка, осуществляемая приложением внешней силы, необходимой для сварки и проходящим сварочным током

2. 40Х – эта сталь относится:
 - а) к первой группе по свариваемости
 - б) ко второй группе по свариваемости
 - в) к третьей группе по свариваемости
 - г) к четвертой группе по свариваемости

3. Склонность к горячим трещинам конструкционных легированных сталей определяется по:
 - а) суммарному содержанию легирующих элементов
 - б) эквиваленту углерода
 - в) показателю трещинообразования HCS
 - г) по содержанию водорода

4. Конечная длина тавровой балки после выполнения сварки продольных швов:
 - 1) увеличивается
 - 2) уменьшается
 - 3) сварка не оказывает влияния на длину балки
 - 4) длина не изменяется, но происходит прогиб балки

4.3. Технологические машины и оборудование

4.3.1. Теория механизмов и машин (ТММ)

- 1.1 Классификация и структура механизмов
- 1.2 Синтез кулачковых механизмов
- 1.3 Силовой анализ механизмов

Рекомендуемая литература

- Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ Г.А. Тимофеев.- М.: Юрайт, 2011-351 с.
- Леонов И.В Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ И.В Леонов - М: Высш. образование: Юрайт, 2009.-231 с.
- Матвеев Ю.А. Теория механизмов и машин: учеб. для вузов/ Ю.А. Матвеев – М: Альфа-М, 2009.-320 с.

4.3.2. Детали машин (ДМ)

- 2.1 Зубчатые передачи
- 2.2 Передачи гибкой связью
- 2.3 Соединения деталей машин

Рекомендуемая литература

- Иванов М.Н. Детали машин/ М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. М.: Высш. школа, 2008. 408 с.
- Баранов Г.Л. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов/ Г.Л. Баранов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 333 с.

4.3.3. Металлургические машины и оборудование (ММО)

- 3.1 Оборудование заготовительного производства
- 3.2 Машины и процессы ОМД
- 3.3 Машины и агрегаты для производства труб

Рекомендуемая литература

- 1) Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3 т. Т.1. Машины и агрегаты доменных цехов: Учебник для вузов/ А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М. Гребеник и др. М.: Металлургия, 1987. 440с.
- 2) Машины и агрегаты металлургических заводов : Учеб. для вузов. Т. 2. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов / А. И. Целиков, П. И. Полухин, В. М. Гребеник и др. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Металлургия, 1988. — 426 с. — допущено в качестве учебника. — 1.50.
- 3) Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3 т. Т.3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката: Учебник для вузов/ А.И. Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др. М.: Металлургия, 1988. 680с.

4.3.4. Ремонт, монтаж технологического оборудования

- 4.1 Монтаж оборудования металлургических цехов
- 4.2 Эксплуатация и ремонт оборудования металлургических цехов

Рекомендуемая литература

- 1) Плахтин, Владимир Дмитриевич. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин : Учебник для вузов по специальности "Мех. оборуд. з-дов чер. металлургии" / В. Д. Плахтин. — М. : Металлургия, 1983. — 414 с. : ил. ; 21 см. — Предм. указ.: с. 411-414. — Библиогр.: с. 410. — допущено в качестве учебника. — 1.00.
- 2) Притыкин, Данил Петрович. Надежность, ремонт и монтаж металлургического оборудования : Учебник для вузов по специальности "Мех. оборудование з-дов цв. металлургии" / Д. П. Притыкин. — М. : Металлургия, 1985. — 367 с. : ил. ; 21 см. — Предм. указ.: с. 366-367. — Библиогр.: с. 365. — допущено в качестве учебника. — 0.90.

4.3.5. Смазка технологического оборудования

- 5.1 Смазочные материалы
- 5.2 Смазка основных узлов трения
- 5.3 Системы смазки

Рекомендуемая литература

- 1) Гаевик, Д.В. Смазка оборудования на металлургических предприятиях: Учебник для СПТУ / Д.В. Гаевик. - М.: Металлургия, 1998. - 329 с.
- 2) Гедык П.К., Калашникова М.И. Смазка металлургического оборудования/ М.: Металлургия, 1971. — 376 с.: ил.

4.4. Автоматизация технологических процессов и производств

4.4.1. Элементы систем автоматики, системы автоматического управления, теория автоматического управления.

Темы

Электрические реле, их классификация, устройство, принцип действия и основные параметры. Реализация логических операций и триггеров на реле. Реализация временных задержек с помощью реле времени. Дискретные датчики обнаружения объектов (контактные, герконовые, индуктивные, ёмкостные, оптические). Типовые схемы электрических систем автоматики. Реализация циклического алгоритма производственного механизма на электрических элементах. Тактовые модули и тактовые цепочки. Аналоговые электрические датчики. Основы построения аналоговых систем. Инкрементальные и абсолютные энкодеры.

Комбинационные дискретные автоматы. Последовательностные дискретные автоматы с жёстким циклом. Последовательностные дискретные автоматы без жёсткого цикла.

Основы пневматики. Приводные механизмы пневмосистем (пневоцилиндры и пневмодвигатели). Распределители, логические клапаны, регуляторы расхода и давления, дискретные пневматические датчики положения, пневматические таймеры и счётчики. Типовые схемы систем пневмоавтоматики. Реализация циклического алгоритма производственного механизма на пневматических элементах. Тактовые модули и тактовые цепочки.

Контроллеры серии LOGO, основные характеристики, модули, схемы подключения. Основы программирования контроллеров LOGO в среде LOGO!Soft Comfort: логические операции, триггеры, таймеры и счётчики, обработка аналоговых сигналов, использование текстового дисплея. Программная реализация циклического алгоритма производственного механизма на контроллере LOGO.

Контроллеры серии S7-200, основные характеристики, модули, схемы подключения. Основы программирования контроллеров S7-200 в среде STEP7 Micro/Win: логические операции, триггеры, таймеры и счётчики, обработка аналоговых сигналов, арифметические операции, подпрограммы и прерывания, использование текстового дисплея TD-200. Программная реализация циклического алгоритма производственного механизма на контроллере S7-200.

Задачи теории автоматического управления. Понятия управления. Виды управления (неавтоматическое, автоматизированное, автоматическое). Понятие системы автоматического управления (САУ). Элементы САУ: объект управления, исполнительные устройства, усилительно-преобразовательные устройства, автоматическое управляющее устройство, датчики, задающие устройства. Понятия управляющего, возмущающего и задающего воздействий. Понятие сигнала и виды сигналов. Понятие прямой и обратной связи. Принципы автоматического управления: принцип управления по отклонению, принцип управления по возмущению. Классификация САУ по характеру изменения задающего воздействия: системы стабилизации, системы программного управления, следящие системы. Классификация САУ по способу передачи и преобразования сигналов: непрерывные и дискретные системы. Способы квантования сигналов: по уровню, по времени. Виды дискретных систем: импульсные, релейные, цифровые. Классификация САУ

по числу управляемых величин: одномерные и многомерные системы. Стационарные и нестационарные системы. Детерминированные и стохастические системы. Понятие об адаптивных системах.

Математическое описание и характеристики линейных систем. Изучаемые типовые звенья: пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое 1-го и 2-го порядков, форсирующее 1-го порядка, реальное дифференцирующее, форсирующее с замедлением, апериодическое с ускорением, звено чистого запаздывания, колебательное звено, консервативное звено. Изучаемые характеристики: дифференциальное уравнение, передаточная функция, переходная функция, весовая функция, амплитудно-фазовая частотная характеристика, амплитудная частотная характеристика, фазовая частотная характеристика, логарифмические частотные характеристики, а также рассматриваются примеры реальных объектов, обладающих свойствами данного звена.

Анализ линейных непрерывных систем. Формулировка условия устойчивости линейной системы по виду корней ее характеристического уравнения. Случай нахождения системы на границе устойчивости (апериодическая и колебательная граница устойчивости). Случай нахождения системы на границе устойчивости. Запасы устойчивости по амплитуде и по фазе. Понятие о структурной и параметрической неустойчивости системы. Условие устойчивости импульсной системы. Понятия установившегося режима САУ и установившейся ошибки. Требования к установившимся ошибкам САУ в типовых режимах. Передаточная функция САУ относительно ошибки. Частные случаи вычисления установившихся ошибок в типовых режимах САУ: статический режим, режим изменения управляемой величины с постоянной скоростью, режим изменения управляемой величины с постоянным ускорением. Расчёт установившейся ошибки при одновременном действии задающего и возмущающего воздействий. Типовой вид переходных функций САУ. Показатели качества, определяемые по переходной функции САУ: время первого согласования, время достижения максимума, время переходного процесса, максимальное перерегулирование, декремент затухания колебаний. Полоса пропускания и частота среза системы, их связь с быстродействием и временем переходного процесса системы. Оценка качества переходных процессов САУ по величине запасов устойчивости. Оценка времени переходного процесса и колебательности по корневым показателям.

Литература для подготовки

1. Волчкевич, Леонид Иванович. Автоматизация производственных процессов : учеб. пособие для студентов вузов / Л. И. Волчкевич .— М. : Машиностроение, 2005 .— 380 с.
2. Закревский, А.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Д. Закревский, Ю.В. Поттосин, Л.Д. Черемисова. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2369>.
3. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91063>.
4. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 368 с.
5. Карпов, Юрий Глебович. Теория автоматов : учебник для вузов / Ю. Г. Карпов .— СПб. и [др.] : Питер, 2002 .— 206 с. : ил. — (Учебник для вузов) .— Допущено М-вом образования РФ
6. Новиков, Фёдор Александрович. Дискретная математика : для бакалавров и магистров : [учебник для вузов по направлению подготовки "Системный анализ и управление"] / Ф. А. Новиков .— 2-е изд. — Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014 .— 399 с. : ил.
7. Яновская, Софья Александровна. Лекции по алгебре логики / С. А. Яновская ; под ред. и с коммент. сост. Б. В. Бирюкова, З. А. Кузичевой .— Москва : URSS : ЛЕНАНД, 2015 .— 258 с. : ил.

8. Горбатов, Вячеслав Афанасьевич. Теория автоматов : учеб. для студентов вузов / В. А. Горбатов, А. В. Горбатов, М. В. Горбатова .— Москва : АСТ : Астрель, 2008 .— 559 с. : ил.
9. Певзнер, Леонид Давидович. Теория систем управления : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220400 - "Управление в технических системах" / Л. Д. Певзнер .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 .— 424 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 412 (17 назв.) .— Предм. указ.: с. 413-417.
10. Иванов, Анатолий Андреевич. Управление в технических системах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Автоматизация технол. процессов и производств" (отрасль машиностроение) / А. А. Иванов , С. Л. Торохов .— Москва : ФОРУМ, 2012 .— 272 с. : ил., табл. — (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 267- 268 (22 назв.).
11. Зориктуев В. Ц. Управление технологическими процессами в машиностроении: учеб. для вузов по напр. «Констр.-технолог. обеспечение машиностр. пр-в»/В. Ц. Зориктуев и др.; Под общ. ред. Зориктуева В. И. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 512 с.
12. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов /Под ред. В.Б. Яковлева - 3-е изд., М.: Высш.шк., 2003.- 567с.
13. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Теория автоматического управления : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / В. Ю. Шишмарев .— Москва : 12 Академия, 2012 .— 352 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат : Автоматизация и управление) .— Библиогр.: с. 346-347 (19 назв.).
14. Певзнер, Леонид Давидович. Теория автоматического управления. Задачи и решения : учебное пособие / Л. Д. Певзнер .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016 .— 604 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с. 592 (12 назв.) .— Предм. указ.: с. 593-597.

4.4.2. Технологическая подготовка производства, оборудование и технология машиностроительного производства

Темы

Приводы рабочих органов. Кинематические цепи, их настройка и обслуживание. Конструкции станков. компоновка станков. Кинематическая схема. Наладка станка на нарезание. Особенности конструкции станков с ЧПУ: компоновка, приводы движений. Технологическая оснастка. Приспособления станков: для крепления деталей; для поддержания деталей. Приспособления для крепления и смены инструмента. Эксплуатация и обслуживание станков.

Особенности современных технологических процессов их классификация и структура. Технологические процессы как объекты управления. Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования.

Производственный и технологический процессы в машиностроении. Структура технологического процесса: операция, переход, установ, позиция. Технологическая документация.

Производственная программа. Типы производства. Основные формы организации работ. Трудоемкость технологических операций. Норма времени и норма выработки. Штучное время.

Базирование и базы. Правило шести точек и его применение. Обозначение баз в технологической документации. Конструкторские, технологические и измерительные. Классификация технологических баз: основные и вспомогательные, опорные и

проверочные, черновые и чистовые. Правило выбора и перемены баз. Принципы совмещения и постоянства баз. Понятие технологического (операционного) размера.

Понятие припуска на обработку. Припуски общие и промежуточные. Схемы расположения припусков. Назначение припусков при различных типах производства и различных способах получения заготовок. Методы определения припусков: расчетно-аналитический и опытно-статистический (табличный).

Понятие о размерном анализе технологических процессов, его задачи. Этапы размерного анализа: составление размерной схемы, выявление технологических размерных цепей с целью определения операционных размеров и допусков.

Понятие о точности механической обработки. Методы обеспечения точности механической обработки в различных типах производства. Метод пробных проходов инструмента и замеров размеров. Методы настройки станков в серийном и массовом производствах.

Источники и причины образования погрешностей обработки. Погрешности от упругих перемещений в технологической системе. Понятие о жесткости технологической системы. Погрешности базирования и закрепления заготовки. Погрешности от износа инструмента. Погрешности от температурных деформаций в станке. Погрешности от геометрической точности частей станка и их износа. Погрешности приспособления и инструмента. Погрешности, определяемые разбросом свойств и размеров заготовок. Меры борьбы с погрешностями.

Систематическая и случайная погрешности обработки, суммарная погрешность. Статистические методы определения погрешности обработки: метод кривых распределения, метод точечных диаграмм. Экономическая и достижимая точность методов обработки.

Основные схемы обработки резанием. Классификация видов движения заготовок и инструмента. Сечение и размеры срезаемого слоя материала с заготовки. Составляющие режима резания. Тип, вид, конструкция и размеры режущего инструмента.

Литература для подготовки

1. Сысоев, Сергей Константинович. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 352 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература)
2. Технологическое обеспечение мехатронных станочных систем: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / [В. В. Постнов, Р. Р. Латыпов, Н. К. Криони и др.] .— 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2014 .— 140 с
3. Чернов, Николай Николаевич. Металлорежущие станки : учебник для машиностроит. техникумов / Н. Н. Чернов .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 1978 .— 389 с.
4. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Тимирязев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50682>.
5. Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/724>.
6. Косов, Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. —

Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/744>.

4.4.3. Моделирование, надежность и диагностика

Темы

Общие сведения о моделировании технических объектов и систем. Модель, моделирование, подобие. Задачи анализа прямые и обратные, синтеза, индуктивные, одношаговые и многошаговые, детерминированные и стохастические, однокритериальные и многокритериальные. Теория подобия в моделировании. Схемы построения математических моделей. Имитационное моделирование объектов и систем. Построение моделей по экспериментальным данным. Методы оптимизации. Математическое программирование.

Качественные и количественные характеристики надежности, методы расчета надежности, надежность систем по параметрам надежности элементов, надежность систем, методы технического диагностирования систем, эксплуатационная надежность систем технологических систем и объектов, методы обработки результатов испытаний на надежность, основные направления повышения надежности надежности автоматизированных систем, автоматизированных технологических процессов. Определение показателей надежности изделий и автоматизированных систем; расчет надежности изделий и технологических систем на разных этапах эксплуатации; расчет надежности восстанавливаемых и не восстанавливаемых изделий; расчет надежности параллельных и последовательных систем, а также систем с резервированием.

Литература для подготовки

1. Чикуров, Николай Георгиевич Моделирование систем и процессов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" / Н. Г. Чикуров .— Москва : ИНФРА-М : РИОР, 2013 .— 398 с
2. Афонин В.В., Федосин С.А. Моделирование систем. Учебно-практическое пособие / М.: Бином, 2010. – 235 с.
3. Моделирование систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технических процессов и производств" / В. А. Елизаров, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе, А. А. Третьяков .— Старый Оскол : ТНТ, 2013.— 136 с
4. Васильев Р.Р., Салихов М.З. Надежность и диагностика автоматизированных систем [Электронный ресурс]: курс лекций / Под ред.З.Г.Салихова. – М.: Изд-во "МИСИС", 2005. - 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/1858/#1>
5. Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] / А.Н.Дорохов, В.А.Керножицкий, А.Н.Миронов, О.Л.Шестопалова изд-е 2-е изд., – СПб.: Изд-во "Лань", 2017. - 352 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93594/#1>

4.4.4. Автоматизированный гидро-пневмопривод

Темы

Состав систем гидро- и пневмопривода, основные особенности этих систем, сопоставление их с системами электропривода. Сферы применения систем гидро- и пневмопривода. Давление жидкости. Закон Паскаля. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей. Режимы течения жидкости. Принцип работы гидравлического привода. Функции рабочей жидкости и требования к ее свойствам. Материалы и конструкции уплотнений, возможности их применения по давлению, утечкам и др. условиям.

Понятие гидромеханического преобразователя. Основные параметры преобразователей. Расчет и конструирование гидроцилиндров. Специальные конструкции гидродвигателей: моментные гидроцилиндры, мембранные и сильфонные двигатели, расчет их основных параметров.

Аппаратура для управления расходом рабочей жидкости. Конструкции и принципы действия дросселей, регуляторов расхода, стабилизаторов расхода, делителей потока.

Аппаратура для управления давлением рабочей жидкости. Конструкции и принципы действия предохранительных, переливных и редуционных клапанов. Направляющая аппаратура. Устройство и принципы действия неуправляемых и управляемых обратных клапанов. Назначение и классификация распределителей. Устройство и принципы действия золотниковых, крановых, клапанных распределителей. Типы перекрытия окон распределителей и их статические расходные характеристики. Особенности линейных и дросселирующих распределителей. Одно- и двухкаскадные распределители. Реле давления и реле времени. Пропорциональная гидравлическая аппаратура.

Виды трубопроводов. Определение диаметра трубопровода для заданного расхода рабочей жидкости.

Типовые схемы гидросистем и пневмоприводов. Разработка принципиальной схемы гидросистемы, выбор аппаратуры, расчет потерь давления и утечек, выбор насосов. Тепловой расчет системы, стабилизация теплового режима. Аппаратура для систем автоматического управления: распределители, элементы мембранной техники, элементы струйной техники. Устройство и работа элементов, их использование для реализации логических функций.

Литература для подготовки

1. Схиртладзе А.Г., Иванов В.И., Кареев В.И. Гидравлические и пневматические системы. М.: Высшая школа, 2006.
2. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник / Под ред. Стесина С.П.. - М.: Academia, 2018. - 240 с.
3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник. – М.: МГИУ, 2003. – 352 с.
4. Галдин Н.С. Основы гидравлики и гидропривода: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2006.– 384 с
5. Герц Е.В., Кудрявцев А. И., Ложкин О. В. и др. Пневматические устройства и системы в машиностроении: Справочник. М.: Машиностроение, 1981.

4.4.5. Расчет и конструирование механических узлов

Темы

Построение приведённых расчётных схем механизмов. Принципы построения приведённых расчётных схем механизмов, схемы вращательного и поступательного движения, описывающие их параметры, многомассовые и двухмассовые схемы, правила вычисления приведённых значений параметров при разных режимах работы механизма.

Расчёт нагрузок с применением приведённых расчётных схем механизмов. Расчётная динамическая модель механизма, её описание. Составление уравнений движения. Расчёт нагрузок: а) при пуске двигателя, б) при присоединении к движущимся механизмам ранее неподвижных.

Законы движения деталей механизмов. Расчёты на прочность и жёсткость. Расчёт действующих механических напряжений при простых и сложных видах нагружения. Определение допускаемых напряжений при статических и динамических нагрузках. Выбор материалов деталей. Определение коэффициентов жёсткости простых тел и реальных деталей. Расчёт величин абсолютных деформаций при различных видах нагружения.

Направляющие движения. Кулачковые механизмы. Мальтийские механизмы. Храповые механизмы. Механизмы с муфтами. Механизмы фиксации. Приводы механизмов систем автоматизации. Выбор, особенности, конструкции, расчеты.

Литература для подготовки

1. Баранов, Георгий Леонидович. Детали машин и основы конструирования : учебник / Г. Л. Баранов ; науч. ред. Ю. В. Песин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008 .— 288 с.
2. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2765>.
3. Милосердин Ю.В., Лакин Ю.Г. Расчет и конструирование механизмов приборов и установок. Учебное пособие для приборостроительных инженерно-физических специальностей вузов. М.: "Машиностроение", 1978 год, 320 с.
4. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. — 9-е изд. — М.: Машиностроение, 2006. — Т. 1. — 736 с.; т. 2. — 559 с.; т. 3. — 557 с.
5. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб, пособие для вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — 9-е изд. — М.: Высш. шк., 2006. - 496 с.

4.4.6. Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов

Темы

АСУ ТП и диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. SCADA система как процесс управления. Функциональные возможности. Возможности по разработке приложений. Графические возможности. Технические характеристики. Эксплуатационные характеристики. Общая структура SCADA. Удаленные терминалы (RTU). Каналы связи (CS). Диспетчерские пункты управления (MTU). Функциональная структура SCADA. Функциональные уровни: уровень контроллеров, оперативный уровень, административный уровень. Обзор и сравнение современных SCADA-систем. Выбор и первичная настройка SCADA-системы. Разработка графического интерфейса. Применение OPC-серверов для связывания контроллеров и SCADA-систем. Настройка OPC-сервера. Визуальное программирование контроллера с использованием среды FLProg.

Литература для подготовки

1. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50683>.
2. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67468>.
3. Скворцов, Александр Владимирович. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь .— Москва : Академия, 2013 .— 318 с.
4. Деменков, Н. П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУТП : учеб, пособие. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. — 328 с.
5. Андреев Е. Б., Куцевич Н. А., Синенко О. В. SCADA-системы. Взгляд изнутри; РТСофт, 2004. - 176 с.

4.5. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Перечисление основных разделов и тем.

- резание металлов и инструмент;
- кинематика металлорежущих станков;
- Основы технологии машиностроения;
- проектирование станочных приспособлений.

4.5.1. Вопросы по категории «Резание металлов и инструмент» подготовлены в виде тестовых заданий, в которых совместно с вопросами размещены различные варианты ответов, один из которых является правильным.

В качестве заданий поступающим предлагается совокупность различных вопросов, связанных с пониманием основных законов технологии машиностроения. Их общая трудоёмкость оценивается в 10 минут.

Возможные варианты компоновки вопросов и ответов в тестовых заданиях представлены в таблице 1.

Таблица 1

Номер	Вопрос	Ответ
1	<i>Какой угол γ (гамма) принимается при обработке пластичных сталей (Ст3, Ст20)</i> <i>а. $\gamma > 0$</i> <i>б. $\gamma < 0$</i> <i>в. $\gamma = 0$</i>	
2	<i>Каким инструментальным материалом нельзя обрабатывать чугуны</i> <i>а. P6M5</i> <i>б. BK8</i> <i>в. TT12K7</i> <i>г. Алмаз</i> <i>д. CBN</i>	

Основные темы, рекомендуемые к изучению для выполнения тестовых заданий

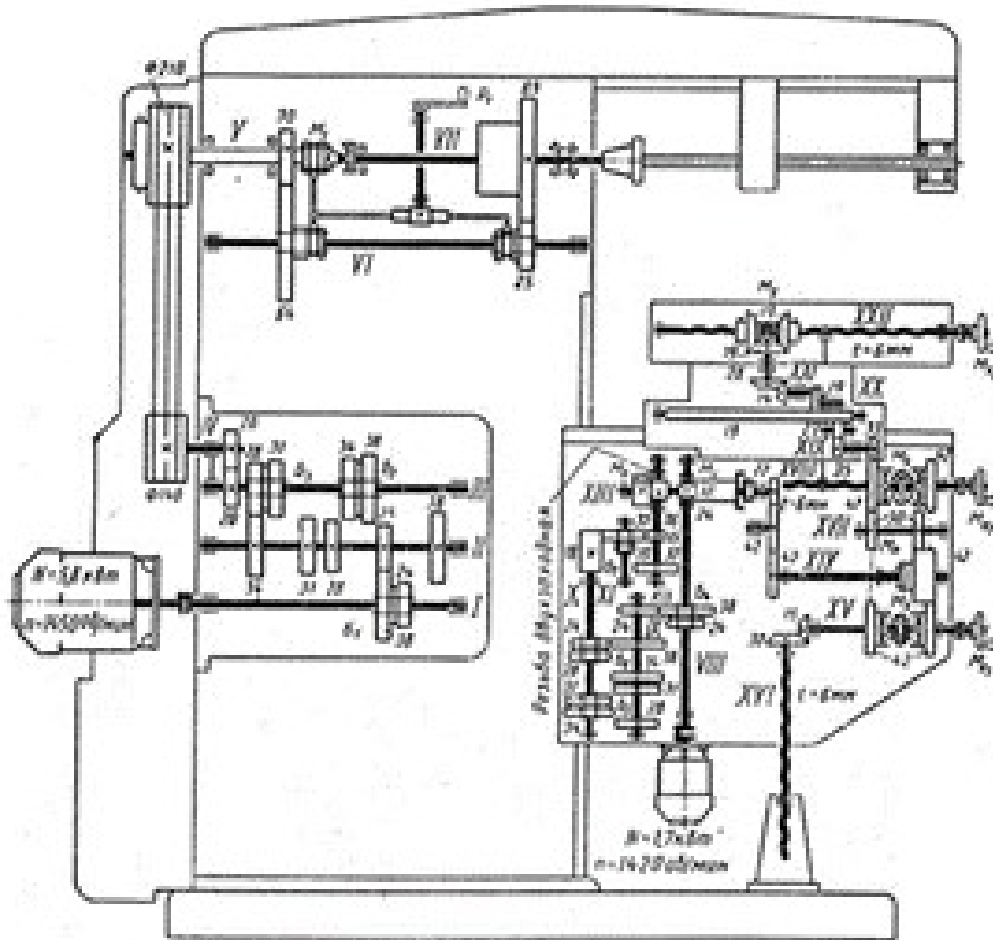
1. Геометрические параметры режущего инструмента
2. физические основы процесса резания
3. Сила резания
4. Температура в зоне резания
5. Инструментальные материалы
6. Точение (выбор инструмента, выбор режима резания)
7. Отрезка, обработка канавок (выбор инструмента, выбор режима резания)
8. Нарезание резьбы
9. Сверление отверстий (выбор инструмента, выбор режима резания)
10. Растачивание (выбор инструмента, выбор режима резания)
11. Фрезерование (выбор инструмента, выбор режима резания)
12. Протягивание
13. Шлифование (выбор инструмента, выбор режима резания)

4.5.2. Вопросы по категории «Кинематика металлорежущих станков» подготовлен в виде кластера, т.е. в нем размещены однотипные задания, аналогичные по своему содержанию, одновременное включение которых в тест при независимом контроле не допускается.

В качестве задания поступающим предлагается эскиз кинематической схемы одного из металлорежущих станков (три типа). Для каждого из этих типов станков подготовлено по 10 заданий, требующих выполнения расчетов. Итого для проведения теста получается 30 вариантов заданий, трудоемкость которых оценивается в 20 минут.

Возможные варианты компоновки вопросов и ответов

По кинематической схеме станка (рис.1) и по заданным параметрам режимов резания определить необходимую частоту вращения шпинделя по кинематической схеме ($n_{\text{факт}}$). В ответе указать максимальную из возможных частот, не превышающую расчетное значение.



Основные темы, рекомендуемые к изучению для выполнения тестовых заданий

1. Виды производительности станочного оборудования. Пути повышения производительности.
2. Классификация станков по точности. Виды погрешностей станка, определяющих его точность. Пути повышения точности.
3. Надёжность станков и станочных систем, её показатели и пути повышения.
4. Определение диапазонов скоростей главного движения и подач (на примере универсального токарно-винторезного станка).
5. Характеристика диапазона регулирования частот вращения шпинделя станка общего назначения по мощности резания и крутящему моменту. Особенность определения расчётных нагрузок для нахождения мощности привода главного движения и тяговых усилий для приводов подач.

6. Изобразить компоновку фрезерного станка по заданной формуле (OXYZ, XOYZ, OYZX, OYZX и др.)
7. Ступенчатое регулирование скорости главного движения. Особенности. Стандартизация частот вращения.
8. Выполнить кинематический расчёт элементарной коробки при заданных : структурном графике и φ .
9. Особенности кинематического расчёта трёхскоростной элементарной коробки с подвижным блоком.
10. Виды структур сложных коробок скоростей, их особенности.

4.5.3. Вопросы по категории «Основы технологии машиностроения» подготовлены в виде тестовых заданий, в которых совместно с вопросами размещены различные варианты ответов, один из которых является правильным.

В качестве заданий поступающим предлагается совокупность различных вопросов, связанных с пониманием основных законов технологии машиностроения. Их общая трудоёмкость оценивается в 15 минут.

Возможные варианты компоновки вопросов и ответов в тестовых заданиях представлены в таблице 1.

Таблица 1

Номер	Вопрос	Ответ
1	<i>Какой базой является боковая поверхность длинной цилиндрической заготовки при установке ее на призму при классификации баз по лишаемым степеням свободы?</i> 1. Установочной 2. Направляющей 3. Опорной 4. Двойной опорной 5. Двойной направляющей	
2	<i>Какое время добавляется к основному в структуре штучно-калькуляционном-времени?</i> 1. Оперативное 2. Вспомогательное 3. Подготовительно-заключительное 4. Калькуляционное 5. Обслуживания рабочего места	

Основные темы, рекомендуемые к изучению для выполнения тестовых заданий

1. Понятия технологического процесса и маршрута механообработки.
2. Методы получения исходных заготовок.
3. Виды установочных элементов приспособлений.
4. Методы математической статистики для оценки точности обработки.
5. Схемы и способы базирования и закрепления заготовок на станках.
6. Понятия операции, установка, основного и вспомогательного переходов.
7. Способы базирования заготовок на металлорежущих станках.
8. Точность и виды погрешностей при механической обработке.
9. Обеспечение точности механической обработки.
10. Этапы, планы и методы механической обработки заготовок.
11. Понятия припусков и напусков на механическую обработку.
12. Нормирование труда на предприятии.

4.5.4. Вопросы по категории «Проектирование технологической оснастки» подготовлен в виде кейсовых заданий, в которых размещены однотипные расчётные схемы, аналогичные по своему содержанию.

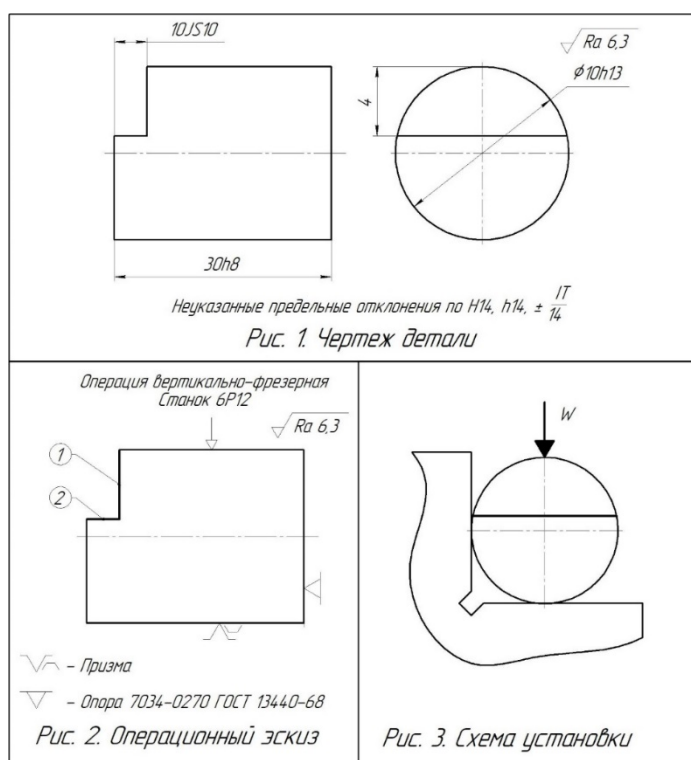
В качестве задания поступающим предлагается либо эскизы с разными схемами базирования заготовок, либо схемы различных установочно-зажимных приспособлений.

Предполагаются по данным схемам разные комбинации заданий, требующие выполнения соответствующих расчетов настроечных размеров в приспособлении, погрешностей базирования заготовок, силового расчёта приспособлений и определения размеров пневматических и гидравлических цилиндров.

Возможные варианты расчётных схем представлены на эскизе 1 и эскизе 2.

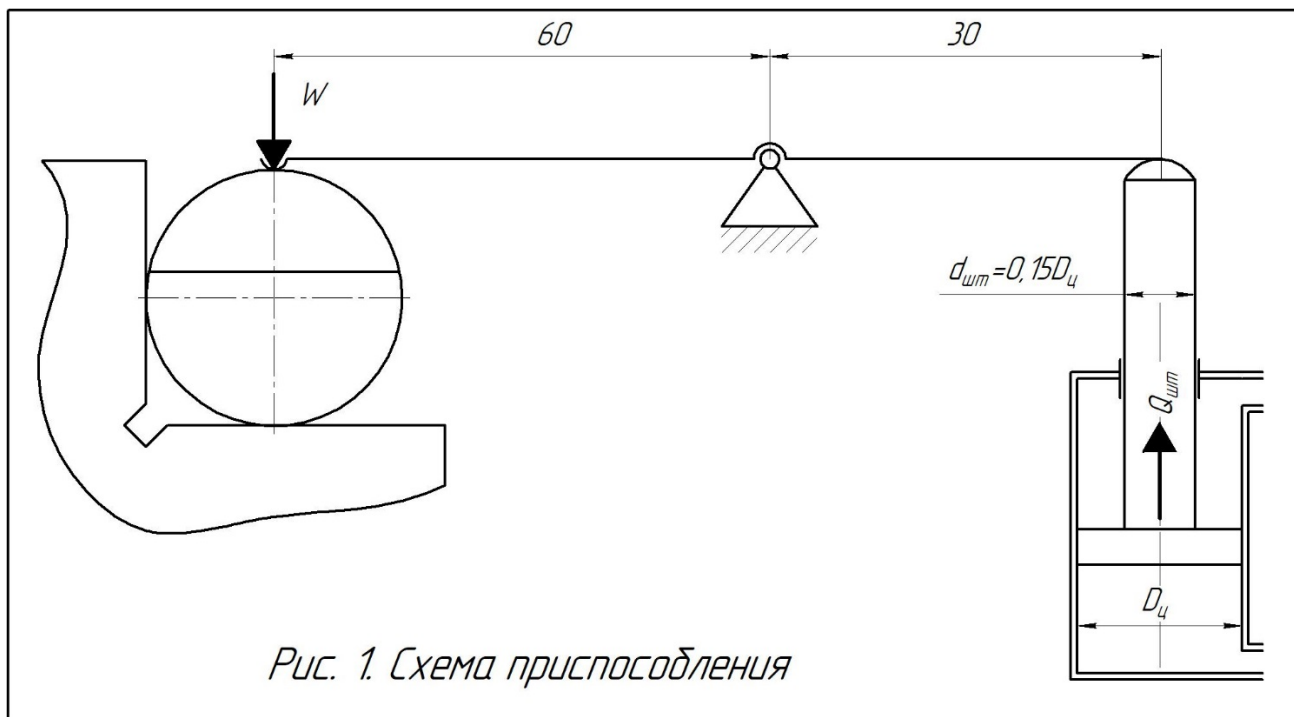
Трудоемкость каждого из заданий оценивается в 15 минут.

Эскиз 1



- Чему равен настроечный размер для поверхности 1 (см. рис. 1-3):
Номинальный размер: мм.
Верхнее предельное отклонение: мм.
Нижнее предельное отклонение: мм.
- Чему равна погрешность базирования (см. рис. 1-3). Угол призмы принять равным 90°.
Для поверхности 1: мм.
Для поверхности 2: мм.

Эскиз 2



1. Чему должно быть равно усилие на штоке двухстороннего пневмоцилиндра ($Q_{шп}$), чтобы обеспечить силу закрепление $W=2$ кН (см. рис. 1). При расчете трением пренебречь.

Усилие на штоке пневмоцилиндра ($Q_{шп}$) равно: кН.

2. Чему равен диаметр поршня ($D_{ц}$) двухстороннего пневмоцилиндра (см. рис. 1), при усилии на штоке ($Q_{шп}$) рассчитанном в п. 1. Давление воздуха принять равным 0,6 МПа. Коэффициент полезного действия пневмоцилиндра принять равным 0,7. Результат округлить до целого числа.

Диаметр поршня ($D_{ц}$) пневмоцилиндра равен: мм.

Литература для подготовки к заданиям

1. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Маталин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71755>.
2. Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: [Электронный ресурс] : справочник / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2006. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/803>. — Загл. с экрана.
3. Схиртладзе, А.Г. Проектирование металлообрабатывающих инструментов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Схиртладзе, В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, И.А. Коротков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64341>. — Загл. с экрана.
4. Металлорежущие станки: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специально-стям "Технология машиностроения", "Металлообrab. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1 / [Т. М. Аврамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гниловой и др.] / под ред. В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, 2011. — 608 с.
5. Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специально-стям "Технология машиностроения", "Металлообrab. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 2 / [В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Кокайло и др.] / под ред. В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, 2011. — 584 с. Типовая система технического обслуживания и ре-монта метало- и деревообрабатывающего оборудования/ ЭНИМС – М.:Машиностроение, 1988. – 672 с.

6. Сибикин, М.Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник [Электронный ресурс] : справочник / М.Ю. Сибикин, В.В. Непомилуев, А.Н. Семёнов, М.В. Тимофеев. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37007>
7. Галактионова, О. П. Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ / Галактионова О.П., Кугаевский С.С. — Ссылка .— 2013 .— Формирование представления об инструментальном обеспечении станков с ЧПУ, их применении на производстве. — в корпоративной сети УрФУ .— http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=11668.
8. Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов: учебник для вузов по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» [Гриф Московского государственного технологического университета «Станкин»]. В 2 ч. Ч. 2 / В. А. Горохов [и др.]; под ред. В. А. Горохова. – Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2013.–575 с.
9. Базаров Б.М. Основы технологии машиностроения [Текст]: Учебник для вузов/Б.М. Базаров. М.: Машиностроение, 2005. –736 с.: ил.
10. Ковшов А. Н. Технология машиностроения [Текст]: учеб. Для вузов/А.Н. Ковшов. Изд. 2-е, испр. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2008. – 320 с.
11. Колесов И. М. Основы технологии машиностроения [Текст]: Учебник для студентов машиностроит. специальностей вузов / И.В. Колесов. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2001. – 591 с.
12. Мосталыгин Г. П. Технология машиностроения [Текст]: учеб. Для инж.- экон. спец. Вузов/П.Г. Мосталыгин – М.: Машиностроение, 1990. – 287 с.
13. Проектирование механической обработки деталей типа тел вращения: учебное пособие / М. Г. Галкин, И. В. Коновалова, В. Н. Ашихмин, А. С. Смагин. — Старый Оскол: ТНТ, 2017. — 264 с.
14. Матвеев В. Н. Технологическая оснастка [текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" .— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 231 с. : ил. — Библиогр.: с. 231 (7 назв.) .— ISBN 978-5-94178-329-8.
15. Схиртладзе А. Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств [текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". Т. 5 / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин.— Старый Оскол: ТНТ, 2012 .— 571 с.: ил. — Библиогр.: с. 557-570 (279 назв.) .— ISBN 978-5-94178-275-8.
16. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков [текст] / Ансеров М. А. — Москва — Ленинград: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1960 .— 624 с. — ISBN 978-5-4458-6038-9
17. Технологическая оснастка [текст]: учебное пособие для студентов вузов по машиностроительным специальностям / В. Е. Антонюк Э. М. Дечко Ж. А. Мрочек А. С. Скороходов. — Минск: Издательство Гревцова, 2011 .— 376 с.: ил. — Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 375 (24 назв.) .— ISBN 978-985-6954-13-2.
18. Размерный анализ при технологическом проектировании: Учебное пособие/ Ашихмин В. Н., Закураев В. В. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 93 с.

4.6. Мехатроника и робототехника

Разделы и темы:

1. *Проектирование машин.* Информационная поддержка проектирования. Системы CAD/CAM/CAE/PLM. Общие понятия о проектировании мехатронных систем. Этапы и стадии проектирования. Жизненный цикл изделий. Методы проектирования. Напряженно-деформированное состояние. Главные напряжения, эквивалентные напряжения, нормальные и касательные напряжения. Предел прочности, коэффициент запаса по прочности. Виды и комплектность конструкторских документов. Сборочный

чертеж. Назначение, содержание и оформление сборочного чертежа. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Надежность мехатронных систем. Виды отказов. Вероятность безотказной работы. Показатели надёжности. Характеристики случайных величин. Основные уравнения надёжности. Классификация деталей. Критерии работоспособности. Прочность. Жесткость. Износостойкость. Виброустойчивость. Прочность при переменных напряжениях. Виды нагружения и деформаций деталей. Расчёт действующих механических напряжений при простых и сложных видах нагружения. Определение допускаемых напряжений при статических и динамических нагрузках. Классификация кинематических пар, виды кинематических пар и их условные обозначения, кинематические цепи. Структурный анализ механизмов. Понятия числа степеней свободы механизма, формулы для определения числа степеней свободы плоских и пространственных механизмов, определение числа степеней свободы механизма, его класса. Кулачковые механизмы с силовым и кинематическим замыканием. Мальтийские механизмы периодического поворота. Принципы построения приведённых расчётных схем механизмов, схемы вращательного и поступательного движения

2. *Мехатроника и системы автоматического управления.* Выбор типа привода. Согласование скоростных и нагрузочных параметров механизма и двигателя. Классификация систем автоматического управления (САУ) по характеру изменения задающего воздействия: системы стабилизации, системы программного управления, следящие системы. Классификация САУ по способу передачи и преобразования сигналов: непрерывные и дискретные системы. Линейные и нелинейные системы автоматического управления (САУ). Виды нелинейностей в системах. Понятие о технической и математической линеаризации. Понятие устойчивости линейных систем автоматического управления (САУ). Понятия установившегося режима САУ и установившейся ошибки. Частные случаи вычисления установившихся ошибок в типовых режимах САУ: статический режим, режим изменения управляемой величины с постоянной скоростью, режим изменения управляемой величины с постоянным ускорением. Типовой вид переходных функций систем автоматического управления (САУ). Показатели качества, определяемые по переходной функции САУ: время первого согласования, время достижения максимума, время переходного процесса, максимальное перерегулирование, декремент затухания колебаний. Операционные усилители (ОУ), их свойства, схемотехника, области применения. Базовые включения операционных усилителей. Использование ОУ для линейной и нелинейной обработки сигналов. ЦАП и АЦП. Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ). Статические характеристики ДПТ при разных способах возбуждения (электромагнитное параллельное, последовательное, смешанное возбуждение, электромагнитное независимое возбуждение и возбуждение от постоянных магнитов), способы регулирования частоты вращения. Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД). Управление трехфазным АД, частотно-токовое управление с автономным инвертором. Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД). Схемные решения при построении коммутаторов, способы управления ШД. Области применения приводов на базе ШД. Электродвигатели, применяемые в приводах роботов: типы электродвигателей (постоянного тока, вентильные, шаговые, асинхронные); принципы действия, схемы управления скоростью. Понятие гидромеханического преобразователя. Основные параметры преобразователей. Реверсивность, регулируемость, принципиальная и практическая обратимость преобразователей. Классификация гидроцилиндров. Исходные данные для выбора или расчета гидроцилиндров. Расчет и конструирование гидроцилиндров. Схемы систем гидропривода с регулированием скорости на отдельных этапах работы привода, с одновременным регулированием скорости и усилия, со стабилизацией скорости, с синхронным движением гидродвигателей, с последовательным включением

гидродвигателей. Виды пневмодвигателей вращательного движения, особенности их применения. Пневмоцилиндры. Расчет диаметра пневмоцилиндра и времени его срабатывания. Электрические, гидравлические и пневматические приводы; классификация и области их применения, характеристики, достоинства и недостатки; приводы, работающие по разомкнутому и замкнутому циклу. Пневматические системы автоматики. Распределители, логические клапаны, регуляторы расхода и давления, дискретные пневматические датчики положения, пневматические таймеры и счётчики. Микроконтроллеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Особенности организации и работы. Датчики, используемые в приводах роботов: основные типы (датчики положения, скорости, тока), принципы действия.

Литература для подготовки:

9. Афонин В.В., Федосин С.А. Моделирование систем. Учебно-практическое пособие / М.: Бином, 2010. – 235 с.
10. Грабченко А. И., Клепиков В. Б., Доброскок В. Л. и др. Введение в мехатронику. – НТУ «ХПИ», 2014. – 264
11. Иванов А.А., Торохов С.Л. Управление в технических системах: учебное пособие/М.: ФОРУМ, 2012. – 272 с. – (Высшее образование).
12. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники. Том I. – СПб.: Питер, 2009. – 512 с.
13. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 368 с.
14. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для вузов: в 3 кн. / Под ред. К. В. Фролова, Е. И. Воробьёва – М.: Высшая школа, 2008.
15. Егоров. Конструирование мехатронных модулей. – М.: ИЦ МГТУ Станкин, 2004.
16. Галдин Н.С. Основы гидравлики и гидропривода: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СиБАДИ, 2006.– 384 с
17. Схиртладзе А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для вузов по спец. «Технология машиностроения», напр. «Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в / А. Г.Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 611 с.
18. Капустин Н. М. Автоматизация машиностроения: Учебник для вузов/ Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высш. шк., 2005.-365 с.
19. Зориктуев В. Ц. Управление технологическими процессами в машиностроении: учеб. для вузов по напр. «Констр.-технолог. обеспечение машиностр. пр-в»/В. Ц. Зориктуев и др.; Под общ. ред. Зориктуева В. И. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 512 с.
20. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов /Под ред. В.Б. Яковлева - 3-е изд., М.: Высш.шк., 2003.- 567с.
21. Методы классической и современной теории АУ: Учебник в 3-х томах. Т.3 Методы современной теории автоматического управления/Под ред. Н.Д. Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2000.-748 с.
22. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики. Учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений. 2-е изд., исправл. и доп. – М.: Высш. шк. , 2004. – 352 с.

4.7. Наземные транспортно-технологические комплексы

1. Грузоподъемные машины

1.1. Общие сведения

- 1.2. Элементы и сборочные единицы грузоподъемных машин
- 1.3. Механизмы грузоподъемных машин
- 1.4. Конструкции грузоподъемных машин
- 1.5. Общие положения расчета грузоподъемных машин
- 1.6. Вопросы проектирования грузоподъемных машин
- 1.7. Динамические нагрузки грузоподъемных машин
- 2. Машины непрерывного транспорта
- 2.1. Общие сведения
- 2.2. Конвейеры с тяговым элементом
- 2.3. Конвейеры без тягового элемента
- 2.4. Пневмотранспортные установки насыпных и штучных грузов
- 2.5. Теоретические основы расчета конвейеров с тяговым элементом
- 2.6. Теоретические основы расчета конвейеров без тягового элемента
- 3. Строительная механика и металлические конструкции
- 3.1. Общие сведения
- 3.2. Кинематический анализ плоских и пространственных стержневых систем
- 3.3. Расчет статически определимых стержневых систем на действие неподвижных нагрузок
- 3.4. Определение перемещения упругих систем
- 3.5. Расчет статически неопределимых стержневых систем
- 3.6. Материалы для изготовления металлических конструкций подъемных сооружений
- 3.7. Методы расчета металлических конструкций
- 3.8. Соединения элементов металлических конструкций
- 3.9. Конструкции и расчет балок
- 3.10. Конструкции и расчет ферм
- 4. Строительные и дорожные машины
- 4.1. Общие сведения
- 4.2. Теоретические основы расчета строительных и дорожных машин
- 4.3. Оборудование и агрегаты строительных и дорожных машин
- 4.4. Конструкции строительных и дорожных машин
- 5. Конструкция двигателей внутреннего сгорания
- 5.1. Кривошипно-шатунный механизм
- 5.2. Газораспределительный механизм
- 5.3. Система питания двигателей внутреннего сгорания
- 6. Теория двигателей внутреннего сгорания
- 6.1. Индикаторная диаграмма и индикаторные показатели двигателей внутреннего сгорания
- 6.2. Скоростные характеристики двигателя
- 7. Конструкция автомобилей и тракторов
- 7.1. Основные сведения об автомобилях
- 7.2. Трансмиссия (сцепление и коробка переключения передач)
- 7.3. Трансмиссия (главные передачи и приводы)
- 7.4. Подвески
- 7.5. Тормозная система
- 7.6. Несущие системы
- 8. Теория автомобилей и тракторов
- 8.1. Тягово-скоростные свойства
- 8.2. Топливная экономичность
- 8.3. Тормозные свойства

- 8.4. Устойчивость
- 8.5. Основы теории движения
- 9. Испытания автомобилей и тракторов
 - 9.1. Полигонные испытания
 - 9.2. Стендовые испытания
 - 9.3. Обработка результатов испытаний
- 10. Конструирование и расчет автомобилей и тракторов
 - 10.1. Расчет муфт сцепления
 - 10.2. Вальные коробки передач
 - 10.3. Автоматические коробки передач
 - 10.4. Карданные передачи и ведущие мосты
 - 10.5. Рулевое управление и управляемость
 - 10.6. Системы поддресоривания

Литература

1. Проектирование, конструирование и расчет механизмов мостовых кранов : учебное пособие / В.П. Жегульский, О.А. Лукашук ; под ред. Г.Г. Кожушко. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 184 с.
<http://elar.urfu.ru/handle/10995/42414>
2. Александров М. П. Грузоподъемные машины: учебник для вузов/ М. П. Александров. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Высшая школа, 2000. – 552 с.
3. Рачков Е. В. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / Е.В. Рачков .– Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014 .– 164 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429866>
4. Зенков Р.Л. Машины непрерывного транспорта : Учебник для вузов / Р. Л. Зенков, И. И. Ивашков, Л. Н. Колобов .– 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1987 .– 431 с.
5. Соколов С.А. Строительная механика и металлические конструкции машин : учебник / С.А. Соколов .– Санкт-Петербург : Политехника, 2012 .– 425 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129569>
6. Светлицкий В. А. Строительная механика машин. Механика стержней : учеб. : [в 2 т.]. Т. 1. Статика / В. А. Светлицкий .– Москва : Физматлит, 2009 .– 408 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59518
7. Вавилов, А. В. Проектирование строительных и дорожных машин : учебно-методическое пособие / А. В. Вавилов, А. А. Котлобай и А. Я. Котлобай . – Минск : БНТУ, 2013. – 391 с.
<https://rep.bntu.by/handle/data/5567>
8. Глаголев С. Н. Строительные машины, механизмы и оборудование : учебное пособие / С.Н. Глаголев .– Москва : Директ-Медиа, 2014 .– 396 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235423>
9. Лукашук О. А. Машины для разработки грунтов. Проектирование и расчет : учебное пособие / О. А. Лукашук, А. П. Комиссаров, К. Ю. Летнев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 128 с.
<http://elar.urfu.ru/handle/10995/60266>
10. Вахламов В.К. Автомобили. Основы конструкции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломир. специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" / В. К. Вахламов .– 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008 .– 528 с.
11. Багин Ю.И. Автомобили. Конструкции и элементы расчета шасси : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / Ю. И. Багин, А. В. Ильин ; науч. ред. А. В. Ильин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .– Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008 .– 354 с.
12. Баженов Е.Е. Теория автомобиля и трактора : Учеб. пособие / Е.Е. Баженов; Науч. ред. Ю.И. Багин; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .– Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2000 .– 125 с. – Библиогр.: с. 121 (8 назв.). – рекомендовано в качестве учебного пособия .– ISBN 5-230-06608-3 : 18.76.

13. Туревский И.С. Теория автомобиля : учеб. пособие для студентов сред. проф. образования, обучающихся по специальности "Техн. обслуживание и ремонт автомобиля" / И. С. Туревский .– М. : Высшая школа, 2005 .– 240 с.
14. Акулова А.А. Основы конструкции автомобилей : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические машины, 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.05.02 – Транспортные средства специального назначения / А. А. Акулова, Ю. Н. Строганов ; под общ. ред. Ю. Н. Строганова ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, [Ин-т новых материалов и технологий] .– Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017 .– 168 с.
15. Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В., Ведринский О.С. «Конструкция тракторов и автомобилей»: Учебное пособие / Под общ. ред. проф. О. И. Поливаева.-СПб.: Издательство «Лань», 2013 г. – 288 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13014
16. Хорош А.И., Хорош И.А. «Дизельные двигатели транспортных и технологических машин», Учебное пособие. – 2-е изд., испр.-М.: Издательство «Лань», 2012 г. – 702 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4231
17. Двигатели внутреннего сгорания : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломиру. специалистов "Эксплуатация назем. транспорта и транспорт. оборудования" : [в 3 кн.]. Кн. 2. Динамика и конструирование / [В. Н. Луканин, И. В. Алексеев, М. Г. Шатров и др.] / под ред. В. Н. Луканина, М. Г. Шатрова .– Изд. 3-е, перераб. – Москва : Высшая школа, 2007 .– 400 с.
18. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства .– Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013 .– 68 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233075>
19. Иванов В. П. Ремонт автомобилей / В.П. Иванов ; В.К. Ярошевич ; А.С. Савич .– Минск : Вышэйшая школа, 2009 .– 384 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234967>
20. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов: учебное пособие. Издательство: СКФУ, 2015.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458199&sr=1
21. Гринцевич В.И. Техническая эксплуатация автомобилей: технологические расчеты : учебное пособие / В.И. Гринцевич .– Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011 .– 194 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229595>
22. Баженов С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" направления подгот. дипломиру. специалистов "Трансп. машины и трансп.-технол. комплексы" / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова .– 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2008 .– 336 с.
23. Аюкасова Л.К. Основы проектирования станций технического обслуживания легковых автомобилей / Л.К. Аюкасова. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2003.
<http://www.iprbookshop.ru/21629>

Демовариант комплексного теста размещен на сайте
<https://magister.urfu.ru/ru/programs/>