

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
 Зам. директора по образовательной
 деятельности
 Е.С. Авраменко
 «07» _____ 2023 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

| Перечень сведений о программе вступительных экзаменов в магистратуру | Учетные данные |
|--|---|
| Направление подготовки Машиностроение Технологические машины и оборудование Автоматизация технологических процессов и производств Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств Мехатроника и робототехника Наземные транспортно-технологические комплексы | Код направления и уровня подготовки 15.04.01 15.04.02 15.04.04 15.04.05 15.04.06 23.04.02 |
| Образовательные программы: Разработка материалов для сварки, наплавки и напыления Организация бизнеса (машиностроение) Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения Технологические машины и оборудование Гибкие производственные системы Металлообрабатывающее оборудование и инструмент Технология машиностроения Кибер-производство Проектирование транспортно-технологических систем | Код ОП 15.04.01/33.02 15.04.01/33.01 15.04.01/33.12 15.04.02/33.01 15.04.04/33.01 15.04.05/33.02 15.04.05/33.03 15.04.06/33.02 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, 2023

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 № 20230303-01 от 03.03.2023 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 и 23.00.00.

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 приближенно совпадают с градостроительными особенностями территории застройки.

3.2. Фитопатология древесных растений подробно рассмотрена доктором биологических наук, профессором И.И. Минкевичем. Рекомендуется 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 арборскультуры. Арборскультура – 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]. Арборскультурные 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 арборскультуры на территории городской застройки.

Литература

1. Мурашко О.О. Технические приемы формирования объектов арборскультуры // 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. Авдоткин 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. New York, 2011. 54 p.

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. Авдотьиной 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. Варакин .— 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 : Едиториал 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.

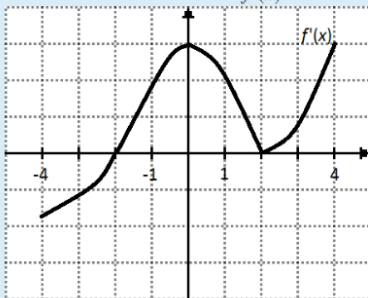
Касательная к графику функции $f(x) = \sqrt{8+8x}$ в точке $x_0 = 1$ задается уравнением

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

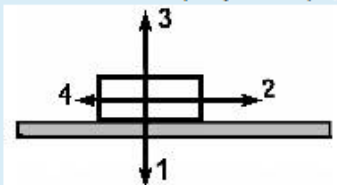
- Динамика материальной точки.
- Динамика системы частиц и законы сохранения.
- Динамика твердого тела. Кинематика. Кинематика поступательного движения материальной точки в пространстве. Динамика вращательного движения твердого тела.
- Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Работа силы. Механическая 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. Электроемкость. 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

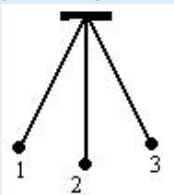
Тело находится на горизонтальной поверхности. На него действуют четыре силы, показанные на рисунке. Среди них сила трения покоя указана под номером



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 поллой 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: Бином, 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

Продукция и ресурсы предприятия. Показатели объема выпуска (товарная, реализованная, валовая продукция), незавершенное производство: понятия и методы расчета. Понятие и состав основных фондов. Виды оценки основных фондов. Понятие амортизации. Показатели эффективности использования и движения основных фондов. Состав оборотных средств предприятия. Показатели эффективности использования оборотных средств. Кругооборот оборотных средств. Длительность оборота. Показатели численности персонала и производительности труда.

Себестоимость продукции и прибыль. Переменные и постоянные затраты. Состав сметы затрат и статей калькуляции. Косвенные и накладные расходы. Понятие прибыли, виды прибыли. Показатели рентабельности продукции и продаж. Маржинальный доход. Точка безубыточности.

Эффективность производства. Методика сравнительной эффективности. Понятие и состав приведенных затрат. Срок окупаемости капитальных вложений. Критический объем производства. Методика абсолютной экономической эффективности. Чистый дисконтированный доход. Понятие дисконтирования денежных потоков. Срок окупаемости инвестиций.

Литература для подготовки

1. Экономика и организация машиностроительного производства : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 15.03.01, 15.04.01 — Машиностроение / О. С. Норкина, О. О. Подоляк, Е. В. Попова [и др.] ; под общей редакцией М. А. Прилуцкой, И. В. Ершовой ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. — 260 с. – ISBN 978-5-7996-3335-6.

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>

4.2. Сварочное производство

Общетеоретические вопросы. Металловедение и материаловедение. Классификация, состав и маркировка сталей и сплавов. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом при их нагреве и охлаждении. Влияние легирующих элементов на структуру сталей. Термическая обработка металлов.

Технология и оборудование сварки плавлением. Основные понятия о сварке о её сущности. Классификация способов сварки. Назначение и основные типы сварочных источников. Электрические характеристики дуги и источника. Электрические процессы в дуге. Сущность процесса образования сварного соединения. Классификация сварных швов и сварных соединений. Технология ручной дуговой сварки. Технология дуговой сварки под флюсом. Технология сварки в защитных газах. Технология электрошлаковой сварки. Газовая сварка и резка. Сварочные материалы. Тепловые и металлургические процессы при сварке. Понятие свариваемости металлов. Свариваемость углеродистых и низколегированных сталей. Технология сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Оборудование для ручной, механизированной и автоматизированной сварки плавлением.

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.
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. 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.
4. 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.
5. 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>

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 НСS
- 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

Металлургические машины и оборудование (ММО). Оборудование заготовительного производства. Машины и процессы ОМД. Машины и агрегаты для производства труб.

Ремонт, монтаж технологического оборудования. Монтаж оборудования металлургических цехов. Эксплуатация и ремонт оборудования металлургических цехов.

Смазка технологического оборудования. Смазочные материалы. Смазка основных узлов трения. Системы смазки.

Литература для подготовки

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. 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.
5. Притыкин, Данил Петрович. Надежность, ремонт и монтаж металлургического оборудования : Учебник для вузов по специальности "Мех. оборудование з-дов цв.

- металлургии" / Д. П. Притыкин .— М. : Metallurgia, 1985 .— 367 с. : ил. ; 21 см .— Предм. указ.: с. 366-367. — Библиогр.: с. 365. — допущено в качестве учебника .— 0.90.
6. Гаевик, Д.В. Смазка оборудования на металлургических предприятиях: Учебник для СПТУ / Д.В. Гаевик. - М.: Metallurgia, 1998. - 329 с.
 7. Гедык П.К., Калашникова М.И. Смазка металлургического оборудования/ М.: Metallurgia, 1971. — 376 с.: ил.

4.4. Автоматизация технологических процессов и производств

Технологическая подготовка автоматизированного производства. Технологические процессы как объекты управления. Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования. Методы обеспечения точности механической обработки в различных типах производства.

Автоматизированный гидро-пневмопривод. Состав систем гидро- и пневмопривода, основные особенности этих систем, сопоставление их с системами электропривода. Сферы применения систем гидро- и пневмопривода. Принцип работы гидравлического привода. Расчет и конструирование гидроцилиндров. Типовые схемы гидросистем и пневмоприводов. Тепловой расчет системы, стабилизация теплового режима.

Системы дистанционного управления и мониторинга технологических процессов. АСУ ТП и диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. SCADA система как процесс управления. Общая структура SCADA.

Литература для подготовки

1. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 368 с.
2. 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.).
3. 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
4. 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>
5. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник / Под ред. Стесина С.П.. - М.: Academia, 2018. - 240 с.
6. 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>.
7. 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>.
8. 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.
9. Деменков, Н. П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУТП : учеб, пособие. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. — 328 с.

4.5. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Оборудование и инструментальное обеспечение механообрабатывающего производства.

Виды режущих инструментов. Геометрические параметры режущего инструмента. Силы резания. Инструментальные материалы. Выбор инструмента и режима резания при точении, сверлении, фрезеровании. Виды станочного оборудования и его компоновки. Виды погрешностей станка, определяющие его точность. Определение диапазонов скоростей главного движения и движения подачи. Методы регулирования скорости главного движения.

Технологическая подготовка механообрабатывающего производства.

Понятия иерархической структуры технологического процесса и маршрута обработки. Способы базирования и закрепления заготовок на станках. Понятия операции, установка, основного и вспомогательного переходов. Основные методы механической обработки заготовок. Основные понятия технологической размерной цепи. Технологическая оснастка и ее элементы. Погрешности приспособлений. Расчеты приспособлений.

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. 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.
3. Металлорежущие станки: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообработ. 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.
4. 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.
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.

4.6. Мехатроника и робототехника

Проектирование машин. Общие понятия о проектировании мехатронных систем.. Жизненный цикл изделий. Методы проектирования. Напряженно-деформированное состояние. Главные напряжения, эквивалентные напряжения, нормальные и касательные напряжения. Предел прочности, коэффициент запаса по прочности. Надежность мехатронных систем. Виды отказов. Вероятность безотказной работы. Показатели надёжности

Мехатроника и системы автоматического управления. Линейные и нелинейные системы автоматического управления (САУ). Виды нелинейностей в системах. Понятие о технической и математической линеаризации. Понятие устойчивости линейных систем автоматического управления (САУ). ЦАП и АЦП. Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ). Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД).

Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД). Электродвигатели, применяемые в приводах роботов: типы электродвигателей (постоянного тока, вентильные, шаговые, асинхронные); принципы действия, схемы управления скоростью. 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

1. Грабченко А. И., Клепиков В. Б., Доброскок В. Л. и др. Введение в мехатронику. – НТУ «ХПИ», 2014. – 264
2. Иванов А.А., Торохов С.Л. Управление в технических системах: учебное пособие/М.: ФОРУМ, 2012. – 272 с. – (Высшее образование).
3. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 368 с.
4. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для вузов: в 3 кн. / Под ред. К. В. Фролова, Е. И. Воробьева – М.: Высшая школа, 2008.
5. Егоров. Конструирование мехатронных модулей. – М.: ИЦ МГТУ Станкин, 2004.
6. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов /Под ред. В.Б. Яковлева - 3-е изд., М.: Высш.шк., 2003.- 567с.
7. 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

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование. Грузоподъемные машины. Элементы, сборочные единицы и механизмы грузоподъемных машин. Конструкции грузоподъемных машин. Общие положения расчета и проектирования грузоподъемных машин. Машины непрерывного транспорта. Конвейеры с тяговым элементом. Конвейеры без тягового элемента. Теоретические основы расчета конвейеров с тяговым элементом. Теоретические основы расчета конвейеров без тягового элемента. Строительная механика и металлические конструкции. Кинематический анализ плоских и пространственных стержневых систем. Расчет статически определимых стержневых систем на действие неподвижных нагрузок. Определение перемещения упругих систем. Материалы для изготовления металлических конструкций подъемных сооружений. Методы расчета металлических конструкций. Соединения элементов металлических конструкций. Конструкции и расчет балок. Строительные и дорожные машины. Теоретические основы расчета строительных и дорожных машин. Оборудование и агрегаты строительных и дорожных машин. Конструкции строительных и дорожных машин.

Автомобилестроение. Конструкция и теория двигателей внутреннего сгорания. Кривошипно-шатунный механизм. Газораспределительный механизм. Система питания двигателей внутреннего сгорания. Индикаторная диаграмма и индикаторные показатели двигателей внутреннего сгорания. Скоростные характеристики двигателя. Конструкция автомобилей и тракторов. Трансмиссия: сцепление, коробка переключения передач, главные передачи и приводы. Подвески. Тормозная система. Несущие системы. Теория автомобилей и тракторов. Тягово-скоростные свойства. Топливная экономичность. Тормозные свойства. Устойчивость. Основы теории движения. Конструирование и расчет автомобилей и тракторов. Расчет муфт сцепления. Вальные коробки передач. Автоматические коробки передач. Карданные передачи и ведущие мосты. Рулевое управление и управляемость. Системы поддрессирования.

Литература для подготовки

1. Александров М. П. Грузоподъемные машины: учебник для вузов/ М. П. Александров. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Высшая школа, 2000. – 552 с.
2. 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.
3. 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>

4. 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>
5. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Двигатели внутреннего сгорания: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломир. 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.
8. 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>

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