

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



В.В. Смирнов

» сентября 2025 г.

ПРОГРАММА

**Вступительного испытания
для поступающих
на программу магистратуры «Цифровое проектирование и
конструирование изделий машиностроения»**

«Основы конструирования и механика»

ИРКУТСК – 2025

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра или специалиста).

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Магистерская программа **«Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения»** имеет своей целью подготовку высококвалифицированных специалистов, способных эффективно применять цифровые технологии для проектирования, анализа и оптимизации конструкций изделий машиностроения, а также управлять жизненным циклом продукта. Программа реализуется в рамках направления **15.04.02 «Технологические машины и оборудование»**.

Магистерская программа **«Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения»** предлагает междисциплинарный подход, объединяя машиностроение и компьютерные технологии, что позволяет студентам овладеть современными цифровыми инструментами и методами проектирования. Программа акцентирует внимание на практико-ориентированном обучении, вовлекая студентов в реальные проекты НИР и НИОКР, и предоставляет возможность выбора индивидуальной траектории обучения с фокусом на инженер-конструктора или инженера по прочности.

2 ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению:

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

3 ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования в соответствии с установленными правилами приёма ИРНИТУ.

4 ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся по следующим разделам:

Раздел 1 Инженерная и компьютерная графика. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. Нанесение размеров и предельных отклонений. Классификация соединений. Разъёмные и неразъёмные соединения. Чертежи резьбовых деталей и соединений. Чтение сборочных чертежей.

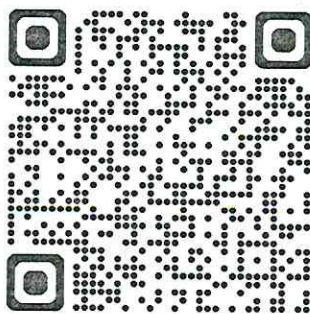
Примерный перечень вопросов по теме

1. Масштабы. Виды масштаба.
2. Линии чертежа.
3. Правила нанесения размеров на чертеже.
4. Что такое аксонометрия? Как получается аксонометрический чертеж?
5. Виды конструкторских документов?
6. Дать определение конструкторского документа - чертёж детали.
7. Виды соединений по конструктивным признакам
8. Чем определяется степень подвижности соединений?
9. Чем определяется степень разъемности соединения?
10. Изображение и обозначение деталей и соединений с резьбой на чертежах.
11. Какое изображение называется эскизом?
12. Какое изображение называется чертежом общего вида? Назначение.
13. Какое изображение называется сборочным чертежом? Назначение.
14. Особенности выполнения сборочных чертежей.
15. Спецификация. Назначение, заполнение.
16. Какой процесс называется детализированием.

Литература

1. Серга Г. В. Инженерная графика для машиностроительных специальностей : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова, 2022. - 276.
2. Серга Г. В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова, 2018. - 444 с.
3. Инженерная 3D- компьютерная графика : учебное пособие для студентов инженерно-технических вузов по курсу "Инженерная графика", "Инженерная и компьютерная графика" / А. Л. Хейфец [и др.] ; под ред. А. Л. Хейфеца, 2014. - 464 с.
4. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для бакалавров по техническим специальностям / А. А. Чекмарев, 2013. - 470 с.
5. Королев Ю. И. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина, 2014. - 427 с.

Пробный тест по разделу **Инженерная и компьютерная графика** можно пройти по QR коду



Раздел 2 Материаловедение. Надёжность и долговечность. Механические свойства. Классификация сталей и чугунов. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства литого и деформированного металла. Классификация видов термической обработки. Отжиг 1-го рода. Отжиг 2-го рода. Закалка с полиморфным превращением. Отпуск. Термическая обработка углеродистых сталей. Конструкционные стали, их классификация и маркировка. Строение, свойства, термическая обработка легированных сталей. Влияние химического состава на структуру и свойства легированных сталей. Химико-термическая обработка. Строение, свойства, применение сплавов на основе алюминия, меди, титана, магния. Закалка без полиморфного превращения. Старение.

Полимеры, пластмассы, резины, композиционные материалы, их строение, свойства, область применения

Примерный перечень вопросов по теме

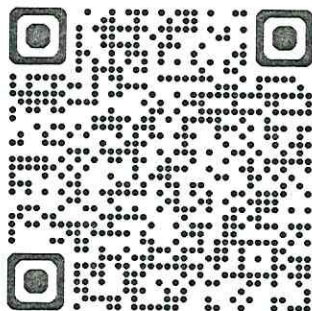
1. Предмет и задачи материаловедения. Методы изучения структуры и свойств металлов и сплавов.
2. Точечные дефекты. Их влияние на свойства металлов. Использование точечных дефектов в технике: приведите примеры таких материалов.
3. Линейные дефекты, причины их образования. Влияние линейных дефектов на механические свойства металлов.
4. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
5. Легирующие элементы в сталях: виды, формы нахождения, их влияние на полиморфизм железа.
6. Классификация чугунов по структуре. Белые и серые чугуны, их структура, свойства, применение.
7. Серые обычные и модифицированные чугуны: марки, структура и свойства, применение. Объясните, для чего проводят модифицирование серых чугунов.
8. Высокопрочные чугуны: их получение, структура, свойства, применение, марки.
9. Ковкие чугуны: их получение, структура, свойства, применение, марки.
10. Отпуск закалённой стали. Виды отпуска. Структура сталей после отпуска.
11. Легирующие элементы в сталях: виды, формы нахождения, влияние на полиморфизм железа
12. Классификация легированных сталей по структуре после отжига, после нормализации
13. Пружинные конструкционные стали, упрочняющая термообработка, структура и свойства.
14. Сплавы на основе меди: классификация по структуре, влияние легирующих элементов на механические свойства
15. Сплавы алюминия: классификация по структуре, термической обработке, методу придания формы.

16. Отжиг 1-го рода: разновидности, назначение, параметры отжига.
17. Отжиг 2-го рода цветных металлов
18. Для чего предназначено старение
19. Классификация неметаллических материалов

Литература

1. Материаловедение: учебник для вузов по направлению подготовки и специальностям в области техники и технологии / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина, 2005. - 646 с.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств"... / В. Б. Арзамасов [и др.]; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепашина, 2009. - 446 с.
3. Лахтин Ю. М. Материаловедение: учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 2013. - 527 с.
4. Лахтин Ю. М. Основы металловедения [Электронный ресурс]: учебник / Ю. М. Лахтин, 2020. - 272 с.
<https://znanium.com/catalog/document?id=357742>

Пробный тест по разделу Материаловедение можно пройти по QR коду



Раздел 3. Метрология, стандартизация и сертификация. Виды средств измерений; метрологические показатели СИ; метрологические характеристики СИ; классы точности СИ; метрологическая надёжность СИ; метрологическая аттестация СИ. Погрешности. Систематические и случайные погрешности; многократные измерения и обработка их результатов. Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения. Точность деталей, узлов и механизмов; виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки. Параметры и измерение шероховатости. Точность формы, ориентации, месторасположения и биения. Классификация резьб; основные параметры метрической крепёжной резьбы; общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб; допуски и посадки резьб с зазором, натягом и с переходными посадками. Зубчатые и шлицевые передачи.

Примерный перечень вопросов по теме

1. Методы измерений; виды контроля.

2. Виды средств измерений; метрологические показатели средств измерений; классы точности средств измерений.
3. Погрешности измерений (систематические, случайные погрешности, причины возникновения погрешностей).
4. Основные понятия и определения по взаимозаменяемости.
5. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей (система ЕСДП).
6. Общие допуски. Неуказанные предельные отклонения размеров.
7. Шероховатость поверхности.
8. Отклонения и допуски формы.
9. Отклонения и допуски расположения.
10. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.
10. Зависимые и независимые допуски формы и расположения.
11. Общие допуски. Неуказанные допуски формы и расположения.
12. Система допусков и посадок для подшипников качения.
13. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.
14. Допуски и посадки резьб с зазором, с натягом и с переходными посадками.
15. Допуски зубчатых колёс.
16. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений.

Литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов, 2010. - 463 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4633.pdf>
2. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация (практикум) : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" и специальностям 27.03.01, 27.04.01. "Метрология и метрологическое обеспечение" / Ю. В. Димов, 2015. - 327 с.

Пробный тест по разделу **Метрология, стандартизация и сертификация**
можно пройти по QR коду



Раздел 4 Сопротивление материалов. Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов, виды расчётов на прочность и жёсткость, метод сечений, внутренние силовые факторы, понятие о напряжениях. Деформация растяжение сжатие. Деформация сдвиг. Геометрические характеристики плоских сечений. Теория напряженного состояния. Деформация кручение. Деформация изгиб.

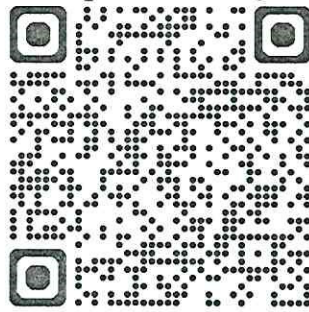
Примерный перечень вопросов по теме

1. Основные понятия сопротивления материалов, метод сечений, внутренние силовые факторы, понятие о напряжениях.
2. Деформация растяжения-сжатия, расчёт напряжений и деформаций, условия прочности и жёсткости, статически неопределимые системы.
4. Опасные напряжения, допускаемые напряжения.
5. Геометрические характеристики плоских сечений (статические моменты площади сечения, осевые, полярные, центробежные моменты инерции сечения, моменты сопротивления).
6. Что называется пределом упругости?
7. Что называется пределом текучести?
8. Что называется пределом прочности?
9. Что называется условным пределом текучести?
10. Перечислить механические характеристики материала.
11. Для какой цели определяются механические характеристики?
12. Что называется наклёпом? Как он влияет на пластичность?
13. Для каких материалов испытание на сжатие имеет большое практическое значение?
14. Какой вид нагружения называется сдвигом и кручением?
15. Деформации. Классификация деформаций. Понятие о перемещениях.
16. Понятие о напряжениях. Нормальные и касательные напряжения.

Литература

1. Александров А.В. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов / А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под. Ред. А.В. Александрова. – 3-е изд. испр. – М.: Высш.шк., 2003. – 560 с.
2. Справочник по сопротивлению материалов / Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В.; Отв.ред. Писаренко Г.С. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Наук. думка, 1988. – 736 с.
3. Дарков А. В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро, - 5-е изд., перераб. и доп., репр. изд. - Москва : Альянс, 2014. - 622 с.
4. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебное пособие для спо / П. А. Степин. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 320 с.

Пробный тест по разделу **Сопротивление материалов**
можно пройти по QR коду



Раздел 5. Детали машин и основы конструирования.

Основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Надёжность. Технологичность деталей и машин. Допуски и посадки. Соединения деталей машин. Классификация механизмов. Механические передачи. Подшипники качения и скольжения. Валы оси и их опоры.

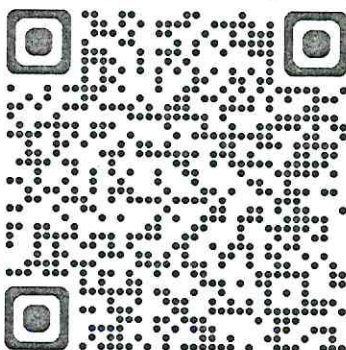
Примерный перечень вопросов по теме

1. Основные критерии работоспособности машин.
2. Понятия о соединениях и их классификация
3. Классификация машин. Этапы проектирования.
4. Надёжность машин и критерии ее оценки
5. Основные требования, предъявляемые к проектируемым машинам.
6. Как классифицируются зубчатые передачи?
7. Как определяется модуль зубчатого зацепления?
8. Какую передачу называют вариатором?
9. Какие существуют виды механизмов и как они классифицируются?
10. Какие методы используются для кинематического анализа механизмов?
11. Какие виды зубчатых передач существуют?
12. Для чего предназначен редуктор?
13. Материалы зубчатых колес и их термообработка
14. Что такое модуль и шаг зацепления?
15. Виды сварки. Типы сварочных соединений.
16. Общая характеристика и классификация механических передач.
17. Классификация опор для валов и осей.
18. Резьбовые соединения. Классификация, достоинства, недостатки, материалы винтов, гаек, шайб. Основные типы крепежных резьб.
19. Заклепочные соединения. Преимущества, недостатки, типы заклепок
20. Критерий работоспособности цепной передачи.

Литература

1. Еремеев В. К. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / В. К. Еремеев, Ю. Н. Горнов, 2012. - 405 с.
2. Решетов Д.Н. Детали машин: учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1989. - 496 с.
3. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов вузов/Под ред. В.А. Финогентова. - 6-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2000. - 383 с.
4. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для техн. Спец. Вузов. – 5-е изд. перераб. и доп. – М. Высш. шк., 1998. - 447 с.
5. Осипов А.Г. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие по направлениям подготовки "Машиностроение" и "Наземные транспортно-технологические средства" / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. – Иркутск : ИРНИТУ, 2018. – 262 с.
6. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчета : учебник для вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства" / П. Н. Учаев [и др.];. – Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 343 с.

Пробный тест по разделу **Детали машин и основы конструирования** можно пройти по QR коду



Раздел 6. Система автоматизированного проектирования (САПР).
Понятие САПР и их классификация. Компоненты САПР. Отечественные САПР. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование. Поверхность NURBS. Параметрическое моделирование. Процессы быстрого прототипирования. Стандарты обмена данными между системами: IGES, DXF, STEP.

Примерный перечень вопросов по теме

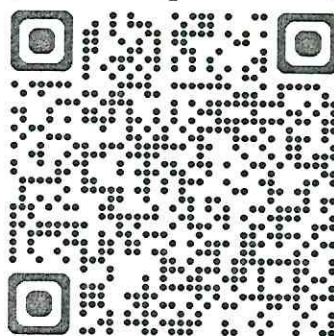
1. Какой этап предшествует техническому проектированию?
2. Назовите основные этапы опытно-конструкторских работ.
3. Перечислите основные цели автоматизации проектирования.

4. Назовите основные виды обеспечения САПР.
5. Какие из перечисленных задач автоматизации проектных работ могут противоречить друг другу:
 - а) сокращение трудоёмкости проектирования;
 - б) сокращение себестоимости проектирования;
 - в) сокращение цикла проектирование - изготовление;
 - г) улучшение качества проектирования.
6. В чем преимущества и недостатки каркасной и полигональной аппроксимации трёхмерной геометрии?
7. В чем заключается преимущество технологии NURBS?
8. Что такое BREP-представление геометрии?
9. Раскройте суть метода истории построения геометрии.
10. Какое представление геометрии наиболее оптимально для САПР?
11. Для чего используется ассоциативная параметризация?
12. В чем причина распространённости численных методов в системах инженерных расчётов по сравнению с аналитическими методами?
13. Назовите основные функции PDM.
14. Назовите три ключевые составляющие PLM-системы.

Литература

1. Прикладные системы компьютерного моделирования: сб. учеб.-метод.материалов / Ф. В. Медведев [и др.]; под общ. ред. А. М. Горленко.- Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2007. - 183 с.
2. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР: курс лекций / В. Н. Малюх. – М.: ДМК, 2010. – 190 с.
3. Кунву Ли Основы САПР (CAD/CAM/CAE). - СПб.: Питер, 2004. - 560 с.

Пробный тест по разделу Система автоматизированного проектирования (САПР) можно пройти по QR коду



Составитель:

Стрелков А.Б., к.т.н., доцент каф. Технология и оборудование машиностроительных производств