

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА
подготовки к вступительному испытанию по курсу
**«Комплексная механизация и автоматизация
строительства»**
поступающих на образовательную программу магистратуры
**08.04.01.07 «Комплексная механизация и автоматизация
строительства»**

Руководитель программы, Р.Т. Емельянов 

Красноярск

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание проводится с целью проверки готовности поступающих к обучению по специализированной магистерской программе «Комплексная механизация и автоматизация строительства» по направлению подготовки «Строительство».

Вступительное испытание проводится в письменной форме.

Время проведения вступительного испытания – 120 минут.

На экзамене поступающий должен продемонстрировать владение профессиональной терминологией и теоретические базовые знания в области:

- технологические процессы строительного производства;
- строительные и дорожные машины;
- машины, оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, используемые при строительстве и производстве строительных материалов, изделий и конструкций;
- метрология стандартизация и контроль качества; экологическая безопасность строительных машин.

Задания к вступительному экзамену содержат вопросы, составленные на основе содержания нижеприведенной программы, включающей три модуля, охватывающих спектр всех необходимых базовых знаний для оценки уровня готовности к обучению по программе.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Технология строительного производства

Подготовка площадки к строительству

Общие сведения. Организационная и геодезическая подготовка. Организационные подготовительные мероприятия. Геодезическая подготовка. Расчистка территории и отвод поверхностных вод. Валка деревьев, срезка кустарника и уборка валунов. Снос строений. Отвод поверхностных вод. Подготовка к строительству в стесненных и зимних условиях. Выполнение подготовительных работ в стесненных условиях строительства.

Технология разработки, перемещения и укладки грунта

Виды земляных работ. Основные положения производства работ по разработке грунта. Рабочие зоны, фронт работ. Разбивка сооружений, котлованов и траншей на местности, водослив, водоотвод, искусственное понижение грунтовых вод, замораживание грунтов. Важнейшие свойства грунтов, оказывающие влияние на работу СМ: объемная масса грунтов, разрыхляемость, связность, пластичность и др. Гидромеханическая разработка грунтов. Карты намыва и дрены для отвода осветленной воды. Разработка грунта взрывом. Действие взрыва на грунт. Требования к

выполнению взрывных работ в городских условиях. Закрытая разработка грунтов. Устройство выработок: проколом, продавливанием, горным способом и щитовой проходкой. Способы крепления выработок. Схемы транспортировки грунта. Упрочнение грунта. Способы упрочнения: цементация, смолизация, силикация, замораживания, обжиг, электрозакрепление, осмос, сваи. Разработка грунта землеройными и землеройно-транспортными машинами.

Устройство оснований и фундаментов.

Виды и назначение земляных сооружений. Постоянные и временные земляные сооружения и предъявляемые к ним требования. Обеспечение устойчивости земляных сооружений. Способы и конструкции креплений вертикальных стенок траншей и сооружений. Определение размеров траншей и котлованов. Подсчет объемов насыпей и выемок при планировке площадок.

Технология монтажа строительных конструкций

Основные принципы производства монтажных работ. Значение и перспективы развития монтажных работ в строительстве. Методы монтажа конструкций: наращиванием, подрачиванием, надвижкой, поворотом конструкций и др. Дифференцированный, комплексный и смешанный способы монтажа. Монтаж с транспортных средств.

Бетонные и железобетонные работы

Бетонные работы. Виды бетонных смесей и основные требования к их качеству. Приготовление бетонной смеси в условиях строительной площадки. Особенности производства бетонных и железобетонных работ в зимних условиях. Влияние раннего замораживания на бетон. Транспортирование и укладка бетонных смесей при отрицательных температурах наружного воздуха. Виды арматуры и арматурных изделий. Заготовка арматуры. Монтаж арматурных каркасов и сеток. Укладка арматуры из отдельных стержней. Требования к качеству арматурных работ

Каменные работы

Виды каменной кладки. Основные правила резки каменной кладки. Кладки из кирпича и мелкоштучных камней. Организация труда каменщиков. Кирпичная кладка колодцев и камер. Бутовая и бутобетонная кладка, область ее применения и правила производства работ. Особенности производства каменных работ в зимнее время: метод замораживания, применение противоморозных добавок, электропрогрев и др.

Технология устройства кровельных и защитных покрытий.

Гидроизоляционные работы подземной части зданий. Способы гидроизоляции: обмазка, оклейка, окраска, штукатурка, листовая изоляция. Методы нанесения мастичных материалов и крепления рулонных и листовых

материалов. Способы устройства засыпной, плиточной, обмазочной изоляции различных конструкций. Особенности кровельных материалов. Способы устройства кровель из листовой стали, металлочерепицы, черепицы, асбестоцементных листов, плитки.

Технология отделки конструкций, зданий и сооружений

Штукатурные работы, состав процесса. Мокрые и сухие штукатурки. Технологические схемы выполнения работ. Оценка качества штукатурки. Облицовочные работы. Облицовка поверхностей листовыми, плиточными, рулонными материалами. Состав процессов. Последовательность выполнения работ. Малярные работы.

2.2 Механизация строительства

Силовое оборудование и привод строительных машин.

Групповой и индивидуальный типы приводов, комбинированные приводы. Электрические и тепловые двигатели и их основные характеристики, гидравлический привод. принципиальные схемы гидравлического привода. принцип действия и основные характеристики гидронасосов, гидроцилиндров и гидромоторов. Пневматический привод. устройство и принцип действия поршневых, ротационных и винтовых компрессоров и их характеристики.

Трансмиссии строительных машин.

Механические трансмиссии и их основные элементы. Механические передачи: фрикционные, зубчатые, червячные и цепные. Основные закономерности при передаче мощности и момента. Гидрообъемные трансмиссии: устройство, характеристика основных элементов гидрообъемных трансмиссий, рабочие жидкости и предъявляемые к ним требования. Гидродинамические и гидромеханические трансмиссии. Области применения, характеристики гидромуфт и гидротрансформаторов. Понятие о кинематической, гидравлической и электрической схемах строительной машины. Канатная передача. Полиспасты, основные характеристики. Стальные проволочные канаты.

Грузоподъемные машины

Домкраты, лебедки, тали. Конструктивные схемы, принцип действия винтовых, реечных и гидравлических домкратов. Основные параметры. Строительные лебедки. Конструктивные схемы и принцип действия монтажных, электрореверсивных и фрикционных лебедок. Определение основных параметров электрореверсивной лебедки. Строительные подъемники. Основные типы, технологическое назначение, конструктивные схемы и параметры грузовых и грузопассажирских подъемников. Строительные краны. Классификация, зоны обслуживания кранов различных типов. Основные параметры стреловых кранов и кранов

пролетного типа. Грузовысотная характеристика стреловых кранов. Грузозахватные органы. Мачтовые и мачтово-стреловые краны. Башенные краны. Стреловые самоходные краны. Краны пролетного типа: козловые, мостовые и кабельные. Основные параметры, конструктивные схемы и технологические возможности. Производительность кранов. Требования к устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин. Грузовая и собственная устойчивость свободностоящих кранов. Устройства безопасности. Организация технического надзора за строительными кранами.

Транспортирующие машины.

Виды транспортируемых материалов и их характеристики. Конвейеры: ленточные, ковшовые, винтовые и вибрационные. Назначение, конструктивные схемы, рабочий процесс и технологические возможности. Основные параметры. Определение производительности конвейеров основных видов. Установки для пневматического транспортирования материалов. Принципиальные схемы установок всасывающего и нагнетательного действия. Области применения и основные характеристики. Устройство, рабочий процесс и технологические возможности разгрузчиков цемента, автоцементовозов. Перспективы развития транспортирующих машин.

Погрузочно - разгрузочные машины. Виды погрузчиков. Конструктивные схемы, рабочий процесс, технологические возможности, производительность.

Классификация машин для земляных работ. Рабочие органы и их взаимодействие с грунтом. Физико-механические свойства грунтов. Классификация грунтов по степени трудности их разработки. Определение сопротивлений грунта резанию и копанию.

Землеройно-транспортные машины.

Бульдозеры. Скреперы. Автогрейдеры. Производительность на профилировочных и планировочных работах. Грейдер-элеваторы. Машины для подготовительных работ - кусторезы, корчеватели, рыхлители. Одноковшовые экскаваторы. Экскаваторы-манипуляторы и их технологические возможности. Производительность одноковшовых экскаваторов и пути ее повышения. Перспективы развития одноковшовых экскаваторов. Многоковшовые экскаваторы.

Машины и оборудование для разработки мерзлых грунтов.

Грунтоуплотняющие машины. Уплотнение грунтов укаткой, трамбованием и вибротрамбованием. Оборудование для гидромеханической разработки грунта. Меры по технике безопасности и охране окружающей среды при эксплуатации машин для земляных работ.

Типы, основные параметры и конструктивные схемы бетоносмесителей и растворосмесителей циклического действия и непрерывного действия.

Машины для транспортирования бетонных смесей и растворов: автобетоновозы, автобетоносмесители, оборудование трубопроводного транспорта. Машины и оборудование для укладки, распределения и уплотнения бетона: бункеры, лотки, виброжелобы. Ленточные бетоноукладчики, их конструктивные схемы, рабочий процесс, технологические возможности, производительность. Электромеханические, электромагнитные, пневматические вибровозбудители для поверхностного и глубинного уплотнения бетонных смесей, их конструктивные схемы и рабочий процесс. Меры по технике безопасности при эксплуатации оборудования для приготовления, транспортирования и укладки бетонных смесей.

Машины для штукатурных работ.

Штукатурные агрегаты, штукатурные станции, торкерные установки. Машины для малярных работ. Передвижные шпатлевочные агрегаты, окрасочные агрегаты воздушного и безвоздушного распыления, краскопульты. Машины для устройства полов, кровель и выполнения гидроизоляционных работ. Ручные машины для образования отверстий. Ручные машины для крепления изделий и сборки конструкций. Ручные машины для разрушения покрытий и уплотнения грунта. Устройство, рабочий инструмент основные параметры и технологические возможности молотков, бетоноломов, трамбовок, пневматических пробойников. Ручные машины для шлифования, резки, распиловки и строжки материалов. Требования безопасности при эксплуатации машин и оборудования для отделочных работ.

2.3 Автоматизация технологических процессов в строительстве

Автоматизация землеройно-транспортных машин. Автоматизация траншейных экскаваторов. Автоматизированные комплексы машин для строительства цементобетонных покрытий. Автоматизация укладки и уплотнения асфальтобетонных смесей. Автоматизация катков и контроль качества уплотняемых дорожно-строительных материалов. Автоматизация грузоподъемных машин.

2.4 Управление качеством

Автоматизированная система контроля строительных и монтажных работ. Технология автоматизированного компьютерного моделирования (ВІМ технология). Контроль проверки качества строительных работ. Процессы планирования, подготовки строительства, производства строительных и монтажных работ. Систематический анализ, мониторинг

строительства. Контроль продукта на выходе и сбор информации о показателях продукта. Контроль процесса и сбор информации о показателях результативности и эффективности процесса. Получение объективной информации об удовлетворенности клиентов процесса. Контроль СРО. Правила контроля и области саморегулирования. Контрольный орган СРО. Строительный контроль.

3. ЛИТЕРАТУРА

1. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: учеб. пособие / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. – Изд. «Лань», 2012. – 606с.
2. Пермяков В. Б. Комплексная механизация строительства: учебник для вузов/В. Б. Пермяков. – 2008.
3. Кудрявцев Е. М. Строительные машины и оборудование: Учебник. – М.: Издательство АСВ, 2012. -328 с.
4. Тихонов, А.Ф. Автоматизация и роботизация технологических процессов и машин в строительстве: учеб. пособие / А.Ф. Тихонов. – М.: Изд-во АСВ, 2005.
5. Автоматизация и роботизация строительства: учебное пособие / С.И. Евтушенко, А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев и др. – 2-е изд. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 452 с. – ISBN 978-5-369-01109-6.
6. Агарков, А. П. Управление качеством: учебник для бакалавров / А. П. Агарков. – Москва: Дашков и К, 2015
7. СТО 7.5–07–2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 20.12.2021. – Красноярск: ИПК СФУ, 2021. – 61 с.
8. Иванович, Дронов Владимир Георгиевич. Строительные машины. Москва. 2024. 533с.
9. Храменков В. Г. Автоматизация производственных процессов ТПУ, ТОМСК. 2011. 343 с.
10. Положение о системе контроля качества в строительном - монтажных организациях. СРО ассоциация «Энергостройальянс». Москва. 2021. 8 с.

4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОТКРЫТЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Земляные работы.
2. Устройство фундаментов и свайных оснований.
3. Монтажные работы.
4. Бетонные работы.
5. Строительство автомобильных дорог.
6. Кровельные работы.
7. Отделочные работы.
8. Механические трансмиссии машин.
9. Системы приводов строительных машин.
10. Виды соединений деталей машин.

11. Назначение, классификации, принцип работы строительных машин.
12. Грузоподъемные машины.
13. Транспортирующие машины.
14. Оборудование пневмотранспорта.
15. Землеройно-транспортные машины.
16. Экскаваторы.
17. Погрузчики.
18. Оборудование для забивки свай.
19. Оборудование для горизонтального бурения.
20. Машины для приготовления, транспортировки и укладки строительных смесей.
21. Машины для устройства дорожных покрытий.
22. Штукатурные агрегаты, штукатурные станции, торкерные установки.
23. Устройство, рабочий инструмент основные параметры и технологические возможности молотков, бетоноломов, трамбовок, пневматических пробойников.
24. Определение производительности машин.
25. Требования к устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин.
26. Автоматические системы управления технологическими процессами.
27. Датчики параметров строительных процессов.
28. Автоматизация строительных экскаваторов.
29. Автоматический контроль выполнения свайных работ.
30. Системы автоматизации дорожных машин для устройства твердых покрытий.
31. Автоматизация катков и контроль качества уплотняемых дорожно-строительных материалов.
32. Автоматизация грузоподъемных машин.
33. Навигационные системы управления мобильными строительно-дорожными машинами
34. Понятие о гидроприводе СМ, его элементы.
35. Применение пневмопривода в системах управления машин.
36. Принципы построения системы качества в строительномонтажных организациях.
37. Как организован контроль качества в строительных организациях, где отсутствует система качества?
38. Назовите три уровня контроля качества в строительстве.
39. Какова структура внутреннего контроля?
40. Назовите основные виды производственного контроля.
41. Кто осуществляет внутренний, а кто внешний контроль качества?
42. Входной контроль, его составляющие.

43. Как организован контроль качества проектной документации?
44. Методы контроля процесса и сбора информации.
45. Процессы планирования, подготовки строительства.

**Критерии и параметры оценки письменного задания на вступительном
испытании при поступлении в магистратуру СФУ**

**Направление 08.04.01 «Строительство»
Магистерская программа 08.04.01.07
«Комплексная механизация и автоматизация
строительства»**

0-40 баллов	
Содержание и структура ответа	<p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. В ответе отражено менее 10% материала, предусмотренного заданием. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много фактических ошибок, практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ не структурирован</p>
Понимание	<p>Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употреблений терминов, неверные аббревиатуры). Многочисленные ошибки в толковании терминов и использовании формул.</p>
Исполнение	<p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок, исправлений, орфографических и стилистических ошибок (более 10 ошибок на страницу)</p>
41-60 баллов	
Содержание и структура ответа	<p>Содержание ответа соответствует теме задания. В ответе отражено 60-70% материала, предусмотренного заданием. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). Ответ плохо структурирован, нарушена логика. Ответ представлен логически не связанными друг с другом частями.</p>
Понимание	<p>Есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, формул, расшифровке аббревиатур. Примеры, иллюстрации, расчеты в малой степени соответствуют изложенному материалу.</p>

Исполнение	Работа выполнена неаккуратно, встречаются помарки и исправления. Большое количество орфографических и стилистических ошибок.
61-80 баллов	
Содержание и структура ответа	В ответе отражено 70-80% материала, предусмотренного заданием. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Демонстрируется знание фактического материала. Встречаются несущественные фактические ошибки. Ответ в достаточной степени структурирован
Понимание	Ошибки в употреблении терминов отсутствуют. Продемонстрирована уместность употребления аббревиатур, толкований и др. В ответе отчасти использованы адекватные иллюстрации, примеры, расчеты, справочные формулы и материалы.
Исполнение	Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений. Допустимо небольшое количество орфографических ошибок (от 1 до 5) и стилистических, без искажения смысла
81-100 баллов	
Содержание и структура ответа	В ответе отражен весь материал, предусмотренный заданием. Ответ полностью соответствует теме задания. В ответе отсутствуют фактические ошибки. Ответ четко структурирован и выстроен в логике. Части ответа логически взаимосвязаны
Понимание	В ответе продемонстрировано уверенное владение понятийно- терминологическим аппаратом. Ошибки в употреблении терминов отсутствуют. В ответе представлено умелое использование категорий, терминов, формул, аргументированное изложение материала дисциплины. Ответ дополнен необходимым количеством адекватных иллюстраций, примеров, расчетов.
Исполнение	Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений. Отсутствуют орфографические ошибки. В изложении материала прослеживается высокая степень самостоятельности с элементами оригинальности в представлении: манера изложения, использование стилистических оборотов и тд.