

К распоряжению первого проректора –
проректора по научной работе
от _____ № _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-проректор
по научной работе

_____ А.В. Коржов

« _____ » _____ 2022 г.

ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальной дисциплине:

Научная специальность: 2.1.7. Технология и организация строительства

Разработчики:

1. Киянец А.В., к.т.н., доцент, зав. каф. Строительное производство и теория сооружений
(ФИО, уч. степень, уч. звание, должность)
2. Байбурин А.Х., д.т.н., доцент, профессор (ФИО, уч. степень, уч. звание, должность)
3. Потапов А.Н., д.т.н., профессор, профессор (ФИО, уч. степень, уч. звание, должность)

Челябинск 2022 г.

РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММ КАНДИДАТСКИХ ЭКЗАМЕНОВ

1. Перечень тем для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Технология строительного производства

- 1.1. Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы
- 1.2. Земляные работы
- 1.3. Буровые и свайные работы
- 1.4. Технология производства бетонных и железобетонных работ
- 1.5. Технология производства монтажных работ
- 1.6. Технология производства каменных работ
- 1.7. Технология производства кровельных и гидроизоляционных работ
- 1.8. Технология производства отделочных работ
- 1.9. Технология возведения зданий и сооружений

2. Организация строительного производства

- 2.1. Организация проектирования и изысканий
- 2.2. Подготовка строительного производства
- 2.3. Организация строительного производства в условиях реконструкции зданий
- 2.4. Методы организации строительного производства
- 2.5. Организационно-технологическая документация
- 2.6. Календарное и сетевое планирование строительства
- 2.7. Строительные генеральные планы
- 2.8. Оперативное планирование и диспетчеризация в строительстве
- 2.9. Строительный контроль. Управление качеством строительной продукции

2. Вопросы для подготовки к сдаче кандидатского экзамена с учетом отрасли науки

1. Технология строительного производства

- 1.1. Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы

Виды транспорта, применение в строительстве, принципы выбора видов транспорта. Типаж специализированных автотранспортных средств.

Централизованная перевозка строительных грузов. Расчет потребности в транспортных средствах для перевозки грузов. Организация маршрутных перевозок строительных грузов. Оптимизация количественного и качественного состава парка.

Применение контейнеризации и пакетирования для доставки материалов и конструкций на строительные объекты с учетом требований комплектации и технологии. Методы доставки мелкоштучных строительных грузов. Типы контейнеров.

- 1.2. Земляные работы

Виды и свойства грунтов. Классификация грунтов по признаку трудности разработки. Способы определения объемов выемок и насыпей линейно-протяженных сооружений и котлованов. Определение объемов земляных работ при планировке площадок, распределение грунта на основе баланса земляных масс. Система машин для комплексной механизации земляных работ. Оптимизация структуры парка землеройных машин. Параметрические ряды землеройной техники.

Особенности производства земляных работ в зимнее время. Производство земляных работ в условиях вечной мерзлоты. Способы рыхления и разработки мерзлых грунтов. Способы оттаивания грунтов.

Особенности производства земляных работ в районах с жарким климатом. Техничко-экономические обоснования различных способов производства механизированных земляных работ; выбор оптимальных комплектов строительных машин для производства земляных работ. Охрана труда при производстве земляных работ.

1.3. Буровые и свайные работы

Способы устройства шпунтовых ограждений. Технологии устройства забивных свай. Понятие отказа и отдыха свай. Вдавливание свай. Технологии устройства буронабивных свай. Оборудование для буровых работ. Устройство буровых свай с обсадной трубой и под защитой глинистого раствора. Контроль качества свайных работ. Охрана труда при производстве свайных работ.

1.4. Технология производства бетонных и железобетонных работ

Классификация бетонов и растворов, области их применения в строительстве. Бетоны тяжелые, легкие, полимербетоны, высокопрочные, специальные, фибробетоны. Составы и свойства бетонов. Материалы для приготовления бетонов: вяжущие, наполнители, добавки различного назначения. Технология приготовления бетонной смеси и растворов. Смесительное оборудование и дозаторы циклического и непрерывного действия. Контроль качества приготовления бетонной смеси и растворов. Методы оттаивания и подогрева составляющих бетона и растворов в зимних условиях. Контроль качества исходных материалов, техника безопасности.

Транспортирование бетонной смеси и раствора в летних и зимних условиях. Автобетоносмесители, бетоновозы, растворовозы. Заводы товарного бетона и сухих смесей.

Назначение опалубки, требования, предъявляемые к ней. Область применения различных типов опалубки, их конструктивные схемы. Скользящая и объемно-переставная опалубка. Контроль установки опалубочных элементов. Технология устройства опалубки. Греющая опалубка.

Технология арматурных работ. Виды арматурной стали. Классификация арматуры. Состав арматурных работ. Заготовка арматуры (правка, резка, гнутье, сварка). Изготовление сеток и каркасов (плоских и пространственных). Машины и оборудование, применяемые при арматурных работах. Мероприятия по обеспечению качества.

Технология и комплексная механизация укладки и уплотнения бетонной смеси. Уход за бетоном в процессе твердения. Виды строительных вибраторов. Мероприятия по обеспечению нормального твердения бетона в условиях сурового, а также сухого и жаркого климата. Основные принципы зимнего бетонирования. Неразрушающие и разрушающие методы контроля качества бетона в конструкциях. Контроль твердения бетона в зимних условиях.

Техника безопасности при производстве бетонных, арматурных и опалубочных работ.

1.5. Технология производства монтажных работ

Технологические процессы, входящие в состав монтажных работ. Комплексная механизация монтажных работ. Выбор кранового оборудования и монтажной оснастки. Точность монтажа конструкций. Основные положения по допускам при монтаже основных типов сборных конструкций. Средства обеспечения заданной точности монтажа. Технология монтажа зданий способом подъема перекрытий и этажей. Контроль качества монтажных работ. Геодезическая съемка планово-высотного положения. Способы строительного контроля и применяемые средства контроля. Мероприятия по обеспечению устойчивости зданий, сооружений и отдельных конструкций в процессе монтажа. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций.

1.6. Технология производства каменных работ

Виды кирпича, камней и кладочных растворов. Армирование кладки, виды кладочных сеток. Организация и технология кладочных работ различными звеньями. Способы укладки кирпича. Три правила разрезки (перевязки) кладки. Цепная и многорядная системы перевязки кладки. Подмости для каменной кладки. Зависимость производительности труда от высоты кладки. Многослойная и облегченная кладка наружных стен. Кладка столбов. Кладка из бетонных блоков. Организация разрывов в кладке. Устройство перемычек проемов. Методы каменной кладки в зимних условиях. Толщина растворных швов. Контроль качества и техника безопасности при каменных работах.

1.7. Технология производства кровельных и гидроизоляционных работ

Технология устройства кровель из рулонных, мастичных, листовых и мелкоштучных материалов. Условия применения, уклоны кровель. Подготовительные работы: удаление воды, сушка оснований, устройство сухих и мокрых стяжек и деформационных швов. Средства механизации при выполнении подготовительных работ. Технология устройства кровель из битумных мастик и рулонных материалов. Средства механизации для устройства мастичных и рулонных кровель. Технология устройства кровель из листовых и мелкоштучных материалов. Устройство кровель из металлических рулонных материалов. Технология устройства кровель из металлочерепицы. Технология производства работ по устройству кровель из металлических листов. Технология производства работ по устройству кровель из асбестоцементных листов. Устройство вентиляции подкровельного пространства.

Инструмент и средства механизации кровельных работ. Особенности технологии кровельных работ в зимнее время. Капитальный ремонт и текущий ремонт кровель. Контроль качества. Техника безопасности при производстве кровельных работ.

Виды гидроизоляционных работ. Их назначение и отличительные особенности. Технология, средства механизации и материалы для устройства гидроизоляции. Особенности производства гидро- и теплоизоляционных работ в зимних условиях. Техника безопасности при производстве работ.

1.8. Технология производства отделочных работ

Виды отделочных работ. Технология и основные виды материалов, применяемые при промышленных методах отделки. Преимущество их перед мокрыми процессами отделочных работ.

Технология приготовления штукатурных растворов централизованным способом. Транспортирование и подача на рабочее место растворов. Механизмы, применяемые при подаче и нанесении на поверхность растворов.

Технология и средства механизации при приготовлении, подаче и нанесении сухих смесей. Виды смесей и добавок для повышения пластичности составов. Технология и средства механизации при производстве штукатурных работ из гипсовых растворов.

Технология и производство отделочных работ при применении листовых материалов. Технология и средства механизации при устройстве полов. Виды паркетных полов, клеевые составы и технология их устройства. Перспективы совершенствования технологии отделочных работ.

1.9. Технология возведения зданий и сооружений

Технологические особенности возведения зданий и сооружений в стесненных условиях городского строительства. Выбор средств вертикального и горизонтального транспорта строительных материалов и конструкций при ограниченных размерах строительной площадки, подъездных путей, складов.

Технологии возведения крупнопанельных, каркасных, кирпичных, монолитных и сборно-монолитных зданий. Увязка строительных процессов в календарном планировании.

Технологические требования ППР и контроль качества строительных работ.

2. Организация строительного производства

2.1. Организация проектирования и изысканий

Структура проектно-изыскательских организаций в строительстве. Планирование проектных и изыскательских работ. Инженерные изыскания, их состав и содержание. Организация выполнения изысканий.

Состав, порядок разработки, согласование и утверждение проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Проект и рабочая документация. Сметная документация. Особенности выбора площадки (трассы) для строительства. Основные задачи и функции технического заказчика, генерального проектировщика и субпроектировщиков.

2.2. Подготовка строительного производства

Основные положения и мероприятия по подготовке строительного производства. Задачи общей организационно-технической подготовки, подготовки строительной организации, подготовки к строительству объекта, подготовки к производству строительного-монтажных работ.

Состав и содержание документации по подготовке строительного производства. Специфика подготовки строительного производства в различных природно-климатических условиях.

2.3. Организация строительного производства в условиях реконструкции зданий

Цель, задачи и виды реконструкции и технического перевооружения предприятий. Основные принципы организации строительного производства. Особенности реконструкции жилых зданий с надстройкой без отселения жильцов. Дополнительные требования к разработке и согласованию проектно-сметной и организационно-технологической документации.

Особенности разработки календарных планов, стройгенпланов, технологических карт.

2.4. Методы организации строительного производства

Сущность и основные принципы поточной организации строительства, ее преимущества. Разновидности строительных потоков по структуре и виду продукции (частные, специализированные, объектные, комплексные), по характеру, ритмичности и продолжительности строительства. Особенности организации долговременных потоков.

Применение поточного метода для организации непрерывного жилищно-гражданского строительства. Узловой метод строительства сложных объектов и крупных промышленных комплексов. Комплектно-блочный метод строительства. Экспедиционно-вахтовая организация производства строительного-монтажных работ. Современные формы организации производства.

2.5. Организационно-технологическая документация

Проект организации строительства (ПОС), его назначение, состав. Порядок разработки и согласования. Особенности разработки ПОС для различных видов строительства.

Проект производства работ (ППР), его назначение, состав, порядок разработки и согласования. Проекты производства работ на объекты массового строительства.

Технологические карты их назначение, содержание и особенности применения.

2.6. Календарное и сетевое планирование строительства

Календарный план строительства, его назначение, исходные данные для составления. Критерии оценки оптимальности календарных планов. Показатели календарного плана.

Нормирование продолжительности строительства и задела. Единые нормы продолжительности проектирования и строительства предприятий, зданий и сооружений и освоения проектных мощностей.

Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений в составе ПОС. Пусковые комплексы и очереди строительства.

Календарные планы строительства отдельных объектов в составе ППР.

Основные понятия теории сетевого планирования. Принципы построения и параметры сетевых графиков, их практическое применение. Разновидности моделей сетевого планирования.

2.7. Строительные генеральные планы

Назначение и виды строительных генеральных планов. Общие принципы проектирования стройгенпланов. Содержание общеплощадочных и объектных стройгенпланов. Условные обозначения на планах. Бизнес-планирование деятельности строительных организаций. Назначение, состав и содержание бизнес-плана.

Мобильные (инвентарные) здания и сооружения, их виды по назначению и конструктивным решениям. Формирование набора мобильных (инвентарных) зданий. Временное электроснабжение и обеспечение коммунальными услугами (теплоснабжение, водоснабжение, канализация) строительной площадки. Показатели оценки вариантов стройгенпланов.

2.8. Оперативное планирование и диспетчеризация в строительстве

Виды планирования в строительстве (перспективное, текущее, оперативное). Задачи оперативного планирования. Виды оперативных планов, исходные данные для их составления. Содержание оперативных планов.

Диспетчеризация в строительстве. Задачи диспетчерской службы, ее организация. Диспетчерские пункты. Технические средства связи и оргтехника в системе диспетчеризации.

2.9. Строительный контроль. Управление качеством строительной продукции

Контроль качества строительной продукции. Цель и задачи контроля. Виды контроля. Порядок проведения контроля. Организация и участники строительного контроля. Строительный контроль подрядчика и заказчика. Авторский надзор. Органы надзора и контроля за строительством, их функции. Госстройнадзор.

Нормативные документы, определяющие требования к качеству строительных работ. Строительные нормы и правила, своды правил, стандарты. Основные положения стандартизации и метрологического обеспечения в строительстве. Государственная система стандартизации.

Основы расчета точности возведения зданий и сооружений. Предельные размеры и система допусков. Роль геодезического обеспечения строительно-монтажных работ в системе соблюдения необходимой точности.

Оценка качества строительно-монтажных работ. Понятие о ведомственной системе управления качеством строительной продукции и комплексной системе управления качеством строительно-монтажных работ. Сертификация системы менеджмента качества в соответствии с международными стандартами серии ИСО 9000.

Организация сдачи законченных строительных объектов в эксплуатацию. Стадии приемки. Рабочие и государственные комиссии, их обязанности, порядок работы.

3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

3.1. Основная литература

1. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник для вузов / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – М.: Выс. школа, 2006. – 445 с.
2. Технология возведения полносборных зданий: Учебник для вузов / А.А. Афанасьев, С.Г. Арутюнов, И.А. Афонин и др.; под ред. А.А. Афанасьева. – М.: Изд. АСВ, 2007. – 359 с.
3. Соколов Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: Учебное пособие / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М.: Академия, 2005. – 352 с.
4. Терентьев, О.М. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 573 с.
5. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы: Учебное пособие для строительных вузов / Ю.А. Вильман. – М.: Изд. АСВ, 2005. – 336 с.

6. Штоль, Т.М., Теличенко В.И., Феклин В.И. Технология возведения подземной части зданий и сооружений / Штоль Т.М., Теличенко В.И., Феклин В.И. – М.: Стройиздат, 1990. – 288 с.

3.2. Дополнительная литература

1. Указатель литературы по технологии строительного производства/ Составители: А.Х. Байбурин, В.Н. Кучин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 23 с.
2. Байбурин А.Х., Байбурин Д.А. Инжиниринг качества в строительстве: учебное пособие для вузов. – СПб: Лань, 2021. – 184 с. <https://e.lanbook.com/book/159461>.
3. Байбурин, А.Х. Нормативно-правовое регулирование строительной деятельности: учебное пособие / А.Х. Байбурин. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014. – 47 с.
4. Теличенко В.И., Гныря А.И., Бояринцев А.П.. Технология возведения высотных, большепролетных, специальных зданий и сооружений. – М.: Изд. АСВ, 2016. – 742 с.
5. Верстов В.В., Гайдо А.Н., Иванов Я.В. Производство шпунтовых и свайных работ. – СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 292 с.
6. Верстов В.В., Гайдо А.Н., Иванов Я.В. Технологии устройства ограждений котлованов в условиях городской застройки и акваторий. – СПб.: Изд. ЛАНЬ, 2014. – 368 с.
7. Мангушев Р.А., Осокин А.И. Геотехника Санкт-Петербурга. – М.: Изд. АСВ, 2010. – 264 с.
8. Пономарев А.Б. Реконструкция подземного пространства. – М.: Изд. АСВ, 2006. – 232 с.
9. Байбурин А.Х., Кочарин Н.В. Методы инноваций в строительстве. Учебное пособие. – СПб: Изд-во «Лань», 2018. – 164 с. <https://e.lanbook.com/book/129226>.
10. Байбурин А.Х., Кочарин Н.В., Байбурин Д.А., Вайсман С.М. Надежность организационно-технологических систем: учебное пособие. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2018. – 84 с.
11. Байбурин А.Х., Байбурин Д.А. Уроки строительных аварий: учебное пособие. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2019. – 101 с.

12. Инновационные материалы и технологии для энергоэффективных зданий: учебное пособие / Book Series MARUEEB Project Erasmus+ / Кол. авторов; под общ. ред. В.Н. Алехина, П.В. Монастырева. – Екатеринбург: ООО «Типография «Аграф», 2019. – 208 с.

13. Байбурин А.Х., Кочарин Н.В. Использование цифровых технологий в магистерских программах: учебное пособие. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2019. – 151 с.

3.3. Нормативная литература

1. СП 15.13330.2020 «СНиП II-22-81* Каменные и армокаменные конструкции».
2. СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции».
3. СП 17.13330.2017 «СНиП II-26-76 Кровли».
4. СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты».
5. СП 27.13330.2011 «СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции».
6. СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии».
7. СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты».
8. СП 47.13330.2016 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
9. СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства».
10. СП 49.13330.2012 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Ч.1. Общие требования».
11. СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».
12. СП 64.13330.2017 «СНиП II-25-80. Деревянные конструкции».
13. СП 68.13330.2017 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения».
14. СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции».
15. СП 71.13330.2017 «СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия».
16. СП 72.13330.2016 «СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».
17. СП 126.13330.2017 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве».
18. СП 246.1325800.2016 Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений
19. СП 293.1325800.2017 Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Правила проектирования и производства работ.
20. СП 301.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами.
21. СП 325.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации.

4. Условия допуска к экзамену

К экзамену допускаются аспиранты, выполнившие задания предыдущего периода согласно индивидуальному плану аспиранта, подписанному и проверенному научным руководителем.

5. Процедура проведения экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. В каждом билете по два вопроса из предложенных тем. Время на ответ – 45 мин. По результатам проверки аспиранту могут быть заданы дополнительные вопросы. Оценивается экзамен по пятибалльной системе.

Оценка «отлично»: выставляется за свободное владение полученными знаниями, навыками и умениями (90-100% объема материала), проявлении творческого подхода (синтез новых знаний).

Оценка «хорошо»: выставляется за хорошее владение полученными знаниями, навыками и умениями в основном объеме материала (75-90%).

Оценка «удовлетворительно»: выставляется за достаточное владение полученными знаниями, навыками и умениями в объеме материала (60-75%).

Оценка «неудовлетворительно»: выставляется за посредственное, недостаточное владение полученными знаниями, навыками и умениями в объеме материала (0-60%) или полное незнание.