

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и искусства

_____ А.Л. Кришан

«18 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Профиль Технология и организация строительства

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная


Институт	<i>строительства, архитектуры и искусства</i>
Кафедра	<i>строительное производство</i>
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, утвержденного приказом МОиН РФ от 30.07.2014 № 873

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительного производства «04» сентября 2017 г., протокол № 1.

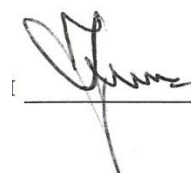
Заведующий кафедрой
строительного производства



М.Б. Пермяков

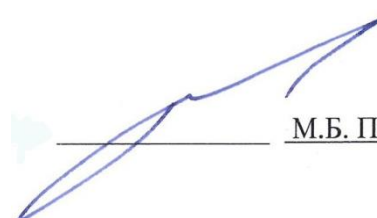
Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «18» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель



А.Л. Кришан

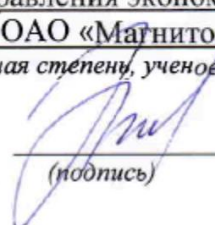
Рабочая программа составлена: доцент, к.т.н.



М.Б. Пермяков

Рецензент:

начальник управления экономики и технологии
строительства ОАО «Магнитострой»
(должность, ученая степень, ученое звание)



Ю.Ю. Журавлев
(подпись) / Ю.Ю. Журавлев
(И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Технология строительного производства» является освоение теоретических основ методов возведения зданий из сборных, монолитных и сборно-монолитных конструкций различных конструктивных систем и назначения.

Задачи дисциплины «Технология строительного производства»:

- сформировать представления об основных компонентах дисциплины «Технология строительного производства» и раскрыть понятийный аппарат дисциплины;
- выработать навыки рационального выбора комплекса технических средств для возведения различных зданий и сооружений;
- сформировать навыки разработки технологической документации и навыки ведения исполнительной документации;
- сформировать умения анализировать комплекс строительно-монтажных работ с последующей разработкой эффективных организационно-технологических моделей выполнения строительно-монтажных работ.

Теоретические, расчетные и практические приложения дисциплины изучаются в процессе работы над лекционным курсом, практических занятиях, при курсовом проектировании и самостоятельной работе с учебной и технической литературой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Дисциплина «Технология строительного производства» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям аспирантов.

Для изучения дисциплины «Технология строительного производства» необходимы знания, умения и навыки, приобретенные студентами в ходе изучения дисциплин:

Б1.Б.03 «Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства»;

Б1.В.02 «Защита интеллектуальной собственности»;

Б1.В.03 «Методология и информационные технологии в научных исследованиях»;

Дисциплины, для которых дисциплина «Основы технологии возведения зданий» является предшествующей:

Б1.В.11 «Организация, планирование и управления в строительстве»;

Б1.В.ДВ.02.01 «Совершенствование технологий и методов производства СМР»;

Б1.В.ДВ.02.02 «Способы повышения надежности зданий при возведении и реконструкции».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Технология строительного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способность разработать конкурентоспособных новых и совершенствование существующих технологий и методов производства строительно-монтажных работ на основе применения высокопроизводительных средств механизации и автоматизации	
Знать	- требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов.
Уметь	- проектировать разделы по охране труда и технике безопасности в технологических картах и проектах производства работ.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	- практическими навыками в области обеспечения техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ, выбором средств безопасности.
ПК-2 Обладать знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений, владеть методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения и задачи строительного производства; - виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений; - основные методы выполнения отдельных видов и комплексов строительно-монтажных работ; - технологию возведения конструкций и зданий из сборных конструкций, из монолитного бетона и железобетона; - требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения; - методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования производства работ и на стадии их выполнения; - методику определения потребных ресурсов для строительно-монтажных работ.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - устанавливать состав строительных операций и процессов; - обоснованно выбирать метод выполнения строительного процесса и необходимые машины, механизмы, технологическую оснастку; - разрабатывать технологические карты строительных процессов, проекты производства строительно-монтажных работ; - разрабатывать параметры различных технологий возведения зданий.
Владеть	- технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства.
ПК-5 Самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	
Знать	- типовые методы контроля качества технологических процессов на производственных участках.
Уметь	- вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест.
Владеть	- навыками по организации рабочих мест, осуществлению технического оснащения производственных процессов, по осуществлению контроля соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 36 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- самостоятельная работа – 36 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Основные положения технологий возведения зданий. Технология работ подготовительного периода	3	2	-	4/2	8	Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Самоотчет	ПК-1 - зув, ПК-2 - зув, ПК-5 - зув
2. Технологии возведения подземных частей зданий	3	4	-	4/2	8	Самостоятельное изучение учебной и технической литературы. Работа с электронными библиотеками.	Самоотчет. Консультации.	ПК-1 - зув, ПК-2 - зув, ПК-5 - зув
3. Технология возведения полносборных и сборно-монолитных зданий, зданий из мелкоштучных конструкций	3	4	-	4/2	8	Самостоятельное изучение учебной и технической литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к практическим занятиям. Работа над курсовым проектом.	Самоотчет. Консультации.	ПК-1 - зув, ПК-2 - зув, ПК-5 - зув
4. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона	3	4	-	4/2	8	Самостоятельное изучение учебной и технической литературы.	Самоотчет. Консультации.	ПК-1 - зув, ПК-2 - зув, ПК-5 - зув

Раздел/ тема дисциплины	семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						Работа с электронными библиотеками.		
5. Особенности технологии возведения зданий в экстремальных природно-климатических условиях	3	4	-	4/2	4	Самостоятельное изучение учебной и технической литературы. Работа с электронными библиотеками.	Самоотчет. Консультации.	ПК-1 - зув, ПК-2 - зув, ПК-5 - зув
Итого по дисциплине		18	-	18/10	36		Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	

5 Образовательные и информационные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается аспирантам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекции проходят по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, на которых выполняются индивидуальные задания по плану занятий, а также в интерактивной форме по пройденной теме. При проведении практических занятий используются методы контекстного обучения, которые позволяют усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением, а также опережающая самостоятельная работа – изучение аспирантами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и практических занятия и эвристическая беседа, которая путем искусно сформулированных наводящих вопросов побуждает аспирантов прийти к самостоятельному правильному ответу.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме изучаемого вопроса или технологии.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения индивидуальных заданий, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения литературы, работа с электронными библиотеками, проработка материала при подготовке к лекциям и практическим занятиям, выполнения домашних заданий и индивидуальных заданий, работа над курсовым проектом.

Тематика самостоятельной работы на практических занятиях по индивидуальным заданиям:

Задание 1. Разработать технологическую карту на устройство монолитной железобетонной конструкций.

При разработке технологической карты обучающийся должен разработать следующие разделы технологической карты:

- 1) Область применения.
- 2) Технология и организация выполнения работ (опалубочные работы; арматурные работы; бетонирование возводимых конструкций; перечень машин и оборудования; перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений).
- 3) Требования к качеству и приемке работ.
- 4) Калькуляция затрат труда и машинного времени.
- 5) График производства работ.

- 6) Потребность в материалах, изделиях и конструкциях.
- 7) Охрана труда. Экологическая и пожарная безопасность.
- 8) Техничко-экономические показатели.
- 9) Технологическая схема производства работ на устройство монолитных железобетонных конструкций.

Пример индивидуального задания: Разработать технологическую карту на устройство фундаментной плиты размером - 16,0×30,0 м. Высота фундаментной плиты - 1,0 м. Глубина заложения 2,0 м. Грунт - глина тугоплотичная.

Задание 2. Разработать технологическую карту на монтаж элемента каркаса высотных зданий.

При разработке технологической карты обучающийся должен разработать следующие разделы технологической карты:

- 1) Область применения.
- 2) Технология и организация выполнения работ (организация и методы производства монтажных работ; ведомость объемов и трудоемкостей монтажных работ; перечень машин и оборудования; перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений).
- 3) Требования к качеству и приемке работ (карты пооперационного контроля качества монтажных работ).
- 4) Калькуляция затрат труда и машинного времени.
- 5) График производства работ.
- 6) Потребность в материалах, изделиях и конструкциях.
- 7) Охрана труда. Экологическая и пожарная безопасность.
- 8) Техничко-экономические показатели.
- 9) Технологическая схема на монтаж несущих конструкций высотного здания.

Пример индивидуального задания: Разработать технологическую карту на монтаж четырех железобетонных колонн высотного здания с использованием групповых кондукторов. Сетка колонн - 6,0×6,0 м. Ярус расположения колонн – 2. Сечение колонны - 600×400 мм. Высота колонны - 11230 мм. Масса элемента – 6,8 т.

Задание 3. Разработать технологическую карту на монтаж конструкции каркаса большепролетного здания.

При разработке технологической карты обучающийся должен разработать следующие разделы технологической карты:

- 1) Область применения.
- 2) Технология и организация выполнения работ (организация и методы производства монтажных работ; ведомость объемов и трудоемкостей монтажных работ; транспортировка и складирование изделий и конструкций; требование к организации рабочего места; технология производства работ; подготовка конструкций к монтажу; укрупнительная сборка; монтаж, выверка, закрепление ферм; перечень машин и оборудования; перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений).
- 3) Требования к качеству и приемке работ (карты пооперационного контроля качества монтажных работ).
- 4) Калькуляция затрат труда и машинного времени.
- 5) График производства работ.
- 6) Потребность в материалах, изделиях и конструкциях.
- 7) Охрана труда (общие положения; охрана труда при работе с электрическими машинами; охрана труда при работе на высоте; охрана труда для сварщика; указания по технике безопасности для стропальщика; указания по технике безопасности для машиниста монтажного крана). Экологическая и пожарная безопасность.
- 8) Техничко-экономические показатели.
- 9) Технологическая схема на монтаж несущей конструкции большепролетного здания.

Пример индивидуального задания: Разработать технологическую карту на монтаж стальной фермы пролетом 36 м. Очертание фермы – с параллельными поясами. Высота фермы – 2,4 м. Масса фермы – 4,55 т. Высота этажа – 15,0 м. Шаг ферм – 12,0 м.

Задание 4. Разработать технологическую карту на электропрогрев конструкции из монолитного железобетона.

При разработке технологической карты обучающийся должен разработать следующие разделы технологической карты:

- 1) Область применения.
- 2) Организация и технология выполнения работ.
- 3) Требования к качеству и приемке работ.
- 4) Калькуляция затрат труда.
- 5) График производства работ.
- 6) Потребность в материально-технических ресурсах.
- 7) Решения по охране труда.
- 8) Техничко-экономические показатели.
- 9) Технологическая схема на электропрогрев конструкции из монолитного железобетона.

Пример индивидуального задания: Разработать технологическую карту на электродный прогрев монолитной железобетонной балки. Пролет балки – 6,0 м. Поперечное сечение балки – 300×500 мм. Относительная прочность бетона к концу выдерживания должна быть 70% R₂₈. Бетон марки 300 на портландцементе марки 400. Опалубка деревянная толщиной 0,04 м. Скорость ветра – 10 м/с. Температура наружного воздуха – минус 30⁰С.

В разделе «Область применения» технологических карт приводятся:

- наименование технологического процесса, конструктивного элемента или части здания и сооружения;

- условия и особенности производства работ, в том числе температурные, влажностные, гидрогеологические и другие;

- наименование строительных материалов; размеры и масса элементов; характеристика измерителя конечной продукции; рекомендации по применению технологической карты.

В разделе «Технология и организация выполнения работ» приводятся:

- требования законченности подготовительных и предшествующих работ;

- требования к оснащению строительной площадки необходимыми коммуникациями (вода, канализация, электроэнергия и др.);

- требования к наличию геоподосновы, в том числе вынесенных в натуру реперов, створных знаков и др.;

- требования к качеству предшествующих работ;

- требования к температуре и влажности поверхностей, подлежащих отделке, устройству полов и т.д.;

- приборы и инструменты, необходимые для замера требуемых параметров;

- требования к технологии производства работ;

- краткие рекомендации по производству работ, обеспечивающие создание законченного конструктивного элемента здания и сооружения, с указанием состава, последовательности и способов выполнения технологических процессов;

- краткие указания по организации рабочих мест;

- технологические схемы производства работ с указанием последовательности выполнения каждого конструктивного элемента и расстановки машин, механизмов и оборудования;

- схемы организации рабочей зоны строительной площадки с разбивкой на захватки;

- схемы складирования материалов и конструкций; схемы строповки, выверки, временного и постоянного закрепления конструкций;

- требования к транспортированию, складированию и хранению изделий и материалов;

- требования к условиям перевозки и таре;

- требования к организации площадки складирования и к температурно-влажностному режиму хранения;

- схемы комплексной механизации выполнения работ;
- рекомендации по составу комплекта машин, увязанных по расчетной производительности.

В разделе «Требования к качеству и приемке работ» приводятся требования к качеству поставляемых материалов и изделий:

- перечень инструментов и приспособлений для контроля качества конструкций и материалов;
- схемы операционного контроля качества:
- указания по осуществлению контроля и оценке качества работ в соответствии с требованиями действующих ГОСТов, СНиПов, СП, ведомственных и местных строительных норм, инструкций заводов-изготовителей, рабочих чертежей;
- перечень технологических процессов, подлежащих контролю (Таблица 6.1), с указанием предмета контроля, способа и инструмента контроля, времени проведения контроля, ответственного за контроль, технических критериев оценки качества.

Таблица 6.1 - Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

Наименование технологических процессов	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6

В разделе «Охрана труда, экологическая и пожарная безопасность» приводятся:

- решения по охране труда и технике безопасности, полученные в результате конкретных проектных проработок;
- мероприятия, обеспечивающие устойчивость отдельных конструкций и всего здания, как в процессе выполнения работ, так и после их окончания;
- схемы с указанием ограждения опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации машин, оборудования и их установки на рабочих местах;
- правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, захватных устройств с указанием периодичности осмотров;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- правила безопасной работы при выполнении рабочих процессов;
- средства подмазывания и защиты работающих;
- указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении рабочими и механизаторами технологических процессов в различных климатических условиях и в зимнее время;
- экологические требования к производству работ по защите зеленых насаждений, ограничивающие уровень пыли, шума, вредных выбросов;
- условия сбора и удаления (переработки) отходов;
- условия сохранения окружающей среды (например, требования к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес автомобилей);
- ссылки на СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек)», «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», ГОСТы, ССТБ и другие специальные инструкции в зависимости от вида выполняемых работ, применяемых материалов, машин и инструмента.

В разделе «Потребность в ресурсах» приводятся:

- перечень машин, механизмов и оборудования (Таблица 6.2) с указанием их технических характеристик, типов, марок, назначения, количества на звено или бригаду;
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений (Таблица 6.3) с указанием номера ГОСТа, ТУ, марки или организации разработчика и номера рабочих чертежей, а также технической характеристики, назначения и количества на звено или бригаду;
- ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях (Форма 4) для выполнения предусмотренных объемов работ (количество и номенклатура материалов, изделий и конструкций) определяется по рабочей документации с использованием ведомостей потребности в материалах; расход материалов, необходимых для получения измерителя конечной продукции, определяется на основании общих производственных норм расхода материалов в строительстве.

В разделе «Технико-экономические показатели» приводятся:

- продолжительность выполнения работ (в сменах);
- нормативные затраты труда рабочих (чел.-ч) и машинного времени (маш.-ч).

Таблица 6.2 - Перечень машин, механизмов и оборудования

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5

Таблица.6.3 - Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

Наименование материалов, изделий конструкций марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Исходные данные				Потребность на измеритель конечной продукции
		Обоснование нормы расхода	Ед. измерения по норме	Объем работ	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7

В разделе «Калькуляция затрат труда и машинного времени» (таблица 6.5), в которой объемы работ определяют по принятому измерителю конечной продукции. Рабочие процессы приводятся в технологической последовательности и нормируются в соответствии с ЕНиР и ГЭСН, ведомственными и др. нормами. В калькуляцию включаются также рабочие процессы, выполняемые при организации и ликвидации рабочих мест: разгрузка и погрузка инвентаря и приспособлений, разгрузка и складирование конструкций и материалов в рабочей зоне, организация рабочих мест с установкой средств подмащивания, приготовление мастик и растворов, подготовка других вспомогательных и подсобных материалов.

В разделе «График производства работ» (таблица 6.6), который составляется на принятый измеритель конечной продукции с использованием данных калькуляции затрат труда и машинного времени. График составляют на базовый вариант, предусматриваемый технологической картой, исходя из восьмичасового рабочего дня. Составы звеньев принимаются согласно ЕНиР и другим нормам и расценкам.

Таблица 6.4 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиРов и др. нормы расценки)	Норма времени	Затраты труда
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 6.5 - График производства работ

N п/п	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда		Принятый состав звена	Продолжительность процесса, час	Рабочие смены, часы			
				Рабочих, чел.-час.	Машиниста, чел.-ч (работа машин, маш.-ч)						
1	2	3	4	5	6	7	8				

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям (занятия в форме интерактивного обучения):

Тема 1. Состав и порядок ведения исполнительной документации в строительстве зданий и сооружений.

Тема 2. Технологические карты и технологические схемы производства работ. Карты трудовых процессов.

Тема 3. Возведение зданий и сооружений металлургической промышленности.

Тема 4 Технологии возведения высотных зданий.

Тема 5. Возведение зданий методом подъема перекрытий и этажей.

Тема 6. Технологии возведения большепролетных зданий. Конвейерная сборка.

Тема 7. Возведение зданий с применением деревянных конструкций.

Тема 8. Возведение зданий с применением деревянных конструкций.

Тема 9. Возведение зданий и сооружений в горизонтально-перемещаемых опалубках: катучей, объемно-переставной, туннельной.

Тема 10. Возведение надземных резервуаров. Общие принципы и методы монтажа резервуарных конструкций (цилиндрических, сферических). Выбор машин, механизмов и технологической оснастки.

Тема 11. Возведение зданий прокатных станов, конвертерных цехов, водонапорных башен. Выбор методов производства работ, машин, механизмов, технологической оснастки.

Тема 12. Возведение высотных сооружений: башен, мачт, труб.

Тема 13. Возведение зданий и сооружений в зимних условиях, в условиях вечной мерзлоты.

Тема 14. Возведение зданий и сооружений в условиях жаркого климата и в регионах сейсмической активности.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-1 Способность разработать конкурентоспособных новых и совершенствование существующих технологий и методов производства строительного-монтажных работ на основе применения высокопроизводительных средств механизации и автоматизации</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения и задачи строительного производства; - современные машины и механизмы для ведения работ. - виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений; - основные методы выполнения отдельных видов и комплексов строительного-монтажных работ; - технологию возведения конструкций и зданий из сборных конструкций, из монолитного бетона и железобетона; - методику определения потребных ресурсов для строительного-монтажных работ; - современные методы и способы выполнения строительных процессов в различных условиях, в том числе в экстремальных климатических условиях; - требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения; - методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования производства работ и на стадии их выполнения.. 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Специальные способы производства земляных работ: гидромеханизация. 2. Закрытые способы производства земляных работ: щитовая проходка, горизонтальное бурение, продавливание, прокол. 3. Водоотлив и водопонижение. 4. Методы монтажа большепролетных зданий. Машины и механизмы, технологическая оснастка. 5. Конвейерная сборка и крупноблочный монтаж. Машины и механизмы, технологическая оснастка. 6. Монтаж многоэтажных промышленных зданий. Машины и механизмы, технологическая оснастка. 7. Монтаж высотных зданий. Машины и механизмы, технологическая оснастка. 8. Монтаж зданий методом подъема перекрытий и этажей. Машины и механизмы, технологическая оснастка. 9. Возведение высотных сооружений: башен, мачт, труб. Машины и механизмы, технологическая оснастка. 10. Возведение зданий с применением деревянных конструкций. 11. Возведение зданий с монолитно-сборными конструкциями. 12. Возведение зданий и сооружений с применением горизонтально-перемещаемых опалубок. Машины, механизмы, технологическая оснастка. 13. Твердение бетона при отрицательных температурах. Влияние влажности и температуры среды на твердение цементного камня. 14. Выдерживание бетона методом «термоса». 15. Электродный прогрев бетона, уложенного в опалубку. Сущность метода. Типы применяемых электродов для прогрева бетона в различных конструкциях.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Инфракрасный нагрев бетонных конструкций. 17. Индукционный нагрев бетона. 18. Применение греющего кабеля для нагрева бетона. 19. Режимы нагрева бетона при бетонировании различных конструкций в зимнее время. 20. Подготовка к укладке бетонной смеси. 21. Обогрев бетона в тепляках. 22. Выдерживание бетона с применением противоморозных добавок. 23. Особенности бетонирования конструкций в условиях сухого и жаркого климата. 24. Уход за бетоном во время твердения в условиях сухого и жаркого климата. 25. Выбор метода бетонирования при производстве бетонных работ в зимнее время. 1. 26. Возведений зданий и сооружений в специальных опалубках
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - устанавливать состав рабочих операций и сложных строительных процессов; - обоснованно выбирать и применять методы выполнения простого и сложного строительного процесса и необходимые машины, механизмы, технологическую оснастку; - разрабатывать технологические карты строительных процессов, проекты производства строительно-монтажных работ; - разрабатывать параметры различных технологий возведения зданий и сооружений 	Практические задания согласно индивидуальному заданию (пример варианта индивидуального задания для выполнения практических заданий представлен в п. б.): 1. Выполнить следующие разделы технологической карты на устройство монолитной железобетонной конструкций: область применения; технология и организация выполнения работ; потребность в материалах, изделиях и конструкциях. 2. Выполнить следующие разделы технологической карты на монтаж элемента каркаса высотных зданий: область применения; технология и организация выполнения работ; потребность в материалах, изделиях и конструкциях. 3. Выполнить следующие разделы технологической карты на монтаж конструкции каркаса большепролетного здания: область применения; технология и организация выполнения работ; потребность в материалах, изделиях и конструкциях. 4. Выполнить следующие разделы технологической карты на электропрогрев конструкции из монолитного железобетона: область применения; технология и организация выполнения работ; потребность в материалах, изделиях и конструкциях.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - технологическими процессами строительного производства в различных условиях производства работ; 	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Запроектировать технологическую схему производства работ на устройство монолитных железобетонных конструкций с учетом принятых методов и технологии стро-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства.</p>	<p>ительного производства согласно индивидуальному заданию. 2. Запроектировать технологическую схему на монтаж несущих конструкций высотного здания учетом принятых методов и технологии строительного производства согласно индивидуальному заданию. 3. Запроектировать технологическую схему на монтаж конструкции каркаса большепролетного здания учетом принятых методов и технологии строительного производства согласно индивидуальному заданию.</p>
<p>ПК-2 Обладать знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений, владеть методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения и задачи строительного производства; - виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений; - основные методы выполнения отдельных видов и комплексов строительномонтажных работ; - технологию возведения конструкций и зданий из сборных конструкций, из монолитного бетона и железобетона; - требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения; - методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования производства работ и на стадии их выполнения; - методику определения потребных ресур- 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «строительный объект». Классификации строительных объектов. 2. Методы возведения зданий и сооружений. 3. Состав и содержание проекта производства работ (ППР). Последовательность разработки ППР. 4. Технологические карты. Состав и основы разработки. 5. Принципы проектирования строительного генерального плана на стадии разработки ППР. 6. Работы подготовительного периода возведения зданий. 7. Инженерно-геодезическое обеспечение возведения зданий. 8. Возведение фундаментов мелкого заложения (ленточных, плитных). 9. Технология устройства свайных фундаментов. 10. Техника безопасности при возведении подземных частей зданий и сооружений. 11. Возведение многоэтажных зданий из каменных материалов. Совмещение процессов устройства кладки и монтажа конструкций. 12. Методы монтажа зданий. Выбор монтажных механизмов, технологической оснастки. 13. Монтаж конструкций с транспортных средств.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	сов для строительного-монтажных работ.	<p>14. Приемка и складирование сборных железобетонных конструкций на строительной площадке.</p> <p>15. Монтаж одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона.</p> <p>16. Монтаж одноэтажных промышленных зданий с металлическим каркасом.</p> <p>17. Монтаж покрытий одноэтажных промышленных зданий строительными-технологическими блоками. Конвейерная сборка блоков покрытия.</p> <p>18. Возведение крупноблочных и панельно-блочных зданий.</p> <p>19. Монтаж многоэтажных каркасных зданий балочной системы из сборного железобетона. Последовательность монтажа конструкций.</p> <p>20. Возведение каркасных зданий с безбалочными перекрытиями.</p> <p>21. Возведение крупнопанельных бескаркасных зданий.</p> <p>22. Возведение зданий методами подъема этажей.</p> <p>23. Возведение зданий методами подъема перекрытий.</p> <p>24. Возведение зданий из объемных блоков. Средства механизации. Особенности геодезического контроля точности монтажа.</p> <p>25. Возведение оболочек покрытий зданий.</p> <p>26. Преимущества и недостатки монолитного железобетона. Методы возведения монолитных и сборно-монолитных зданий.</p> <p>27. Назначение опалубки. Виды опалубочных систем. Области применения каждой.</p> <p>28. Назначение арматуры. Виды арматуры и арматурных изделий.</p> <p>29. Распалубливание конструкций. Распалубочная прочность бетона.</p> <p>30. Выбор рациональных технологических схем приготовления, доставки бетонных смесей.</p> <p>31. Выбор рациональных технологических схем подачи и укладки бетонных смесей.</p> <p>32. Выбор комплекта опалубки.</p> <p>33. Возведение зданий в разборно-переставной и блочной опалубках.</p> <p>34. Возведение зданий в объемно-переставной опалубке.</p> <p>35. Возведение зданий в скользящей опалубке.</p> <p>36. Возведения зданий при отрицательной температуре окружающей среды.</p> <p>37. Особенности возведения зданий при повышенных температурах среды.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - устанавливать состав строительных операций и процессов; - обоснованно выбирать метод выполнения строительного процесса и необходимые машины, механизмы, технологическую оснастку; - разрабатывать технологические карты строительных процессов, проекты производства строительно-монтажных работ; - разрабатывать параметры различных технологий возведения зданий. 	<p>Практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор кранов по техническим параметрам; - выбор кранов по экономическим параметрам; - проектирование технологии монтажа сборных железобетонных конструкций одноэтажных промышленных зданий; - проектирование технологии монтажа сборных железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий; - проектирование календарного графика производства монтажных работ.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства. 	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технологической карты на возведение каркаса одноэтажного промышленного здания из сборных железобетонных конструкций (варианты с различными объемно-планировочными параметрами). <i>Варианты заданий см. выше.</i> 2. Разработка технологической карты на возведение каркаса многоэтажного здания из сборных железобетонных конструкций (варианты с различными объемно-планировочными параметрами). 3. Разработка технологической карты на возведение подземных конструкций зданий (варианты с различными видами фундаментов и объемно-планировочными параметрами).
ПК-5 Самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение		
Знать	<p>типовые методы контроля качества технологических процессов на производственных участках.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инженерно-геодезическое обеспечение возведения зданий. 2. Обеспечение качества строительной продукции. 3. Контроль качества производства строительно-монтажных работ. 4. Обеспечение качества монолитных бетонных и железобетонных конструкций.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		5. Техника безопасности при возведении подземных частей зданий и сооружений. 2. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций. 3. Техника безопасности при производстве монолитных бетонных и железобетонных работ. 4. Техника безопасности при возведении многоэтажных зданий из каменных материалов. 5. Вопросы экологической безопасности при ведении строительно-монтажных работ.
Уметь	вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест.	Практические задания: 1. Оценить соответствие выполненных строительно-монтажных работ требованиям к ним, отраженным в стандартах и технических условиях (на основе виртуального строящегося объекта). 2. Заполнить общий журнал работ и специальные журналы работ (учебные). 3. Составить акт освидетельствования скрытых работ. Составить акт освидетельствования ответственных конструкций. 4. Определить допустимые (контролируемые) параметры для монтажа сборных железобетонных конструкций одноэтажных промышленных зданий. 5. Определить допустимые (контролируемые) параметры для монтажа сборных железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий. 6. Определить допустимые (контролируемые) параметры для монтажа металлических конструкций одноэтажных промышленных зданий. 7. Определить допустимые (контролируемые) параметры для монтажа сборных железобетонных конструкций многоэтажных жилых зданий.
Владеть	навыками по организации рабочих мест, осуществлению технического оснащения производственных процессов, по осуществлению контроля соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.	Практические задания: 1. Контроль качества <ul style="list-style-type: none"> - обеспечение качества монтажных работ; - документальный контроль качества монтажа строительных конструкций; - инструментальный контроль качества монтажа строительных конструкций. 2. Охрана труда и техника безопасности: <ul style="list-style-type: none"> - общеплощадочные мероприятия по технике безопасности;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> - мероприятия по технике безопасности при монтаже подстропильных и стропильных ферм; - мероприятия по технике безопасности при монтаже подкрановых балок; - мероприятия по технике безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплин «технология строительного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, практические задания и курсовое проектирование, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме защиты курсового проекта.

Зачет по данной дисциплине проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Белецкий, Б.Ф. Технология и механизация строительного производства [Электронный ресурс]: учебник / Б.Ф. Белецкий. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 752 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9461> . – Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Андреев, В. М. Монтаж многоэтажных каркасных зданий из сборных железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. М. Андреев; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2474.pdf&show=dcatalogues/1/1130218/2474.pdf&view=true> . – Макрообъект.

2. Вильман Ю.А., Технология строительных процессов и возведения зданий. современные и прогрессивные методы: Учебное пособие / Вильман Ю.А. - 4-е изд., дополненное и переработанное. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 336 с. - ISBN 978-5-93093-392-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933928.html> (дата обращения: 22.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Казаков, Ю.Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Н. Казаков, А.М. Мороз, В.П. Захаров. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104861> . – Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Андреев, В. М. Монтаж многоэтажных каркасных зданий из сборных железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. М. Андреев; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2474.pdf&show=dcatalogues/1/1130218/2474.pdf&view=true> . – Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.07.2018	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Национальная-информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - Режим доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp, свободный;

2. ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, свободный;

3. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный;

4. eLIBRARY.RU. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный;

5. LIBRARY.RU. Каталог сайтов периодических изданий, электронные версии журналов. – Режим доступа: <http://www.library.ru/2/catalogs/periodical/?sec=48> , свободный;

6. Поисковая система по научной литературе. – Режим доступа: <https://scholar.google.com>, свободный;

7. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, свободный;

8. Библиотечный информационный комплекс. – Режим доступа: http://lib.susu.ac.ru/Resursy/Elektronnye_resursy, свободный;

9. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный;

10. Электронная библиотека для ВУЗов и студентов. – Режим доступа: <http://www.book.ru>, свободный;

11. Государственная публичная научно-техническая библиотека. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный;

12. Российская национальная библиотека. – Режим доступа: <http://www.nlr.ru>, свободный;

13. Публичная интернет-библиотека. – Режим доступа: <http://www.public.ru>, свободный;

14. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.

15. Научно-техническая библиотека МГСУ – <http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практи-	Комплекс тестовых заданий для проведения

ческих занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	промежуточных и рубежных контролей. Наглядные материалы.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации