

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 12 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Технология строительного производства**
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная**
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **бакалавриат**
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **252 (7)**
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **38.03.01 Экономика**
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Экономика (общий профиль, СУОС)**
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование знаний в области прогрессивных методов выполнения строительных процессов, формирование технического мировоззрения и инженерного мышления, необходимых в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи:

-изучение конструктивно-технологических особенностей объектов строительного производства, технологий строительных работ и условий применения различных технологий возведения зданий и сооружений;

-формирование умения работать с нормативной и технической документацией, используемой в строительстве, определять порядок использования техники и технологий основных строительных работ, составлять спецификации и сводные ведомости материалов, аргументировать технико-технологические решения по качеству выполнения работ, охране труда, технике безопасности и экологической безопасности;

-формирование навыков определения технологической последовательности и объемов строительных работ, калькуляции затрат труда и машинного времени, разработки технико-технологической документации строительных работ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- строительное производство;
- строительные процессы;
- методы и способы выполнения строительных процессов;
- контроль качества строительных процессов;
- состав и методы инженерной подготовки строительной площадки;
- методы возведения гражданских и специальных зданий, инженерных сооружений.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.4	ИД-1ПК-3.4	Знает потребные ресурсы для выполнения различных технологических процессов, техническое и тарифное нормирование, требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения, требования и пути обеспечения безопасности труда и охраны окружающей среды, основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности строительных процессов, выполняемых при возведении зданий и сооружений, методы и способы выполнения основных строительных процессов, в том числе в экстремальных климатических условиях.	Знает перечень заинтересованных сторон инвестиционного проекта, финансово-экономические и технические показатели, состав и свойства строительных материалов, технологии строительных работ, организационно-правовые условия реализации инвестиционного проекта, порядок разработки и утверждения плана работ инвестиционного проекта	Собеседование
ПК-3.4	ИД-2ПК-3.4	Умеет устанавливать объемы работ, устанавливать состав рабочих операций и процессов, идентифицировать опасные и вредные производственные факторы при выполнении строительных процессов, принимать выполненные работы, осуществлять контроль за качеством строительно-монтажных работ, обоснованно выбирать метод выполнения строительного процесса и необходимые технические средства, разрабатывать технологические карты строительных процессов с учетом правил техники безопасности.	Умеет определять перечень внутренних и внешних заинтересованных сторон инвестиционного проекта, осуществлять сбор требований к инвестиционному проекту, организовывать проведение предпроектного анализа, осуществлять подготовку и утверждение устава проекта, перечня работ инвестиционного проекта и реестра заинтересованных сторон инвестиционного проекта, разрабатывать и утверждать планы работ инвестиционного проекта, организовывать определение технологической реализуемости инвестиционного проекта,	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>порядка использования строительных материалов, техники и технологий строительных работ, давать оценку возможности эксплуатации, и (или) технического использования, и (или) передачи в частную собственность объекта соглашения, осуществлять выбор инвестиционных площадок</p>	
ПК-3.4	ИД-3ПК-3.4	<p>Владеет навыками определения потребных ресурсов и объемов строительных работ, методами и приемами осуществления контроля качества строительномонтажных работ, методами и приемами разработки технологических карт строительных процессов.</p>	<p>Владеет навыками определения укрупненных финансово-экономических, технических показателей, технологической последовательности, состава и объемов строительных материалов и строительных работ, организационно-правовых условий реализации инвестиционного проекта</p>	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	122	68	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	50	32	18
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	130	40	90
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
6-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Основы строительного производства. Раздел 1. Основные положения технологии строительных процессов.	8	0	8	10
Тема 1. Технологические процессы в строительстве. Общие положения. Строительная продукция. Строительные процессы. Материальные элементы, технические средства строительных процессов. Классификация строительных процессов, их структура и содержание. Технические средства строительных процессов, классификация, назначение. Тема 2. Трудовые ресурсы строительных процессов. Профессия, специальность, квалификация строительных рабочих. Единая тарифно-квалификационная система. Подготовка строительных рабочих. Организация труда рабочих. Принципы формирования звеньев и бригад. Сущность принципа разделения и кооперации труда в звене. Виды бригад, их назначение. Тема 3. Нормирование строительных процессов и организация труда рабочих. Техническое нормирование. Нормы времени рабочих, нормы времени работы машины, нормы выработки. Производительность труда в строительстве. Уровень производительности труда строительных рабочих. Выработка, трудоемкость. Сборники норм на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕниР, ВниР, МНиР). Тарифное нормирование. Его цель и задачи. Тарифная сетка. Пространственные и временные параметры строительных процессов. Развитие строительных процессов в пространстве и времени. Тема 4. Технологические карты на строительные процессы. Назначение технологических карт. Виды технологических карт. Структура и содержание технологических карт.				
Модуль 2. Технологии строительных работ. Раздел 2. Земляные работы.	12	0	12	16
Тема 5. Общие положения. Назначение процессов разработки грунта. Классификация процессов. Роль грунтов в строительстве. Классификация				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>грунтов по составу и структуре. Основные свойства грунтов. Обеспечение устойчивости откосов, насыпей и выемок. Классификация грунтов по трудности разработки. Особенности свойств мерзлых грунтов и влияние их на процессы разработки.</p> <p>Тема 6. Подготовительные и вспомогательные процессы. Состав подготовительных и вспомогательных процессов. Их взаимосвязь и последовательность выполнения. Разбивка земляных сооружений на местности. Водоотвод. Водоотлив. Понижение уровня грунтовых вод иглофильтровыми установками. Временное и постоянное искусственное закрепление грунтов. Назначение и области применения каждого вида закрепления. Технология закрепления грунтов замораживанием, цементацией, битумизацией, силикатизацией, термическим и другими способами. Определение объемов грунта в котлованах и траншеях. Методы определения объемов грунта для различных видов выемок.</p> <p>Тема 7. Разработка грунта механическим способом. Классификация технических средств для механической разработки грунта. Назначение и рациональные области применения каждого вида технических средств. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия (одноковшовыми экскаваторами). Принципы выбора экскаватора. Способы разработки грунта. Особенности технологических процессов разработки грунта экскаваторами с различным сменным оборудованием. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия (многоковшовыми экскаваторами). Классификация экскаваторов. Области применения каждого типа. Технология разработки грунта многоковшовыми экскаваторами продольного и поперечного копания. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Принципы и условия выбора рационального технического средства. Разработка грунта скреперами. Классификация скреперов. Принципы разработки грунта. Отсыпка грунта скреперами. Разработка грунта бульдозерами. Виды</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>бульдозеров. Способы разработки грунта: траншейный и послойный. Способы перемещения грунта: с промежуточным валом и без промежуточного вала.</p> <p>Укладка и уплотнение грунта. Физические принципы уплотнения грунта при различных воздействиях.</p> <p>Технические средства для уплотнения грунта.</p> <p>Технология процессов уплотнения грунта различными механизмами. Контроль качества уплотнения грунта.</p> <p>Комплексная механизация процессов переработки грунта.</p> <p>Контроль качества при производстве земляных работ.</p> <p>Техника безопасности при производстве земляных работ.</p> <p>Тема 8. Разработка грунта гидромеханическим способом.</p> <p>Физические основы и разновидности способа.</p> <p>Области применения гидромеханического способа разработки грунта. Технология разработки грунта гидромониторами.</p> <p>Технология разработки и перемещения грунта землесосными снарядами. Намыв грунта. Принципы намыва грунта эстакадным и безэстакадным методами.</p> <p>Тема 9. Разработка грунта в зимних условиях.</p> <p>Особенности разработки грунта в зимних условиях.</p> <p>Свойства мерзлого грунта.</p> <p>Предохранение грунта от замерзания.</p> <p>Классификация способов разработки мерзлого грунта. Области применения.</p> <p>Технология разработки мерзлого грунта: с предварительным рыхлением, мелкими блоками, крупными блоками.</p> <p>Разработка мерзлого грунта с предварительным оттаиванием. Классификация способов оттаивания по направлению подачи тепла в мерзлый грунт.</p>				
Раздел 3. Свайные работы.	12	0	12	14
<p>Тема 10. Общие положения.</p> <p>Область применения и достоинства свайных фундаментов.</p> <p>Классификация свай.</p> <p>Тема 11. Способы погружения свай заводского изготовления.</p> <p>Забивка (ударный метод) свай заводского изготовления.</p> <p>Вибропогружение и вибровдавливание свай</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>заводского изготовления.</p> <p>Вдавливание свай заводского изготовления.</p> <p>Завинчивание свай заводского изготовления.</p> <p>Погружение свай заводского изготовления методом подмыва.</p> <p>Погружение свай заводского изготовления с использованием электроосмоса.</p> <p>Тема 12. Технологический процесс забивки свай.</p> <p>Разметка мест разбивки.</p> <p>Передвижка и установка копра или сваебойного агрегата у места забивки.</p> <p>Подача сваи к копру.</p> <p>Забивка свай.</p> <p>Контроль качества при свайных работах.</p> <p>Техника безопасности при производстве свайных работ.</p> <p>Особенности технологии погружения свай в сезонно промерзающих грунтах.</p> <p>Тема 13. Технологии устройства набивных свай.</p> <p>Классификация набивных свай и область их применения.</p> <p>Особенности технологии устройства набивных свай в зависимости от вида.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	32	0	32	40
7-й семестр				
Раздел 4. Каменная кладка.	4	0	8	20
<p>Тема 14. Общие положения.</p> <p>Назначение каменных работ. Достоинства и недостатки. Элементы каменной кладки. Способы заполнения швов.</p> <p>Материалы для каменной кладки.</p> <p>Транспортирование кирпича. Растворы для каменной кладки.</p> <p>Классификация видов каменной кладки.</p> <p>Тема 15. Общие положения.</p> <p>Правила резки кладки.</p> <p>Система перевязки швов.</p> <p>Конструктивные схемы наружных стен.</p> <p>Бутовая и бутобетонная кладка.</p> <p>Организация труда каменщиков.</p>				
Раздел 5. Монолитные работы.	10	0	16	40
<p>Тема 16. Общие положения.</p> <p>Бетон и железобетон в современном строительстве.</p> <p>Классификация бетонных и железобетонных конструкций. Области эффективного применения монолитных конструкций.</p> <p>Состав комплексного процесса устройства</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>монолитных бетонных и железобетонных конструкций.</p> <p>Бетонные смеси. Состав бетонных смесей, требования, предъявляемые к смесям. Основные положения приготовления бетонной смеси. Дозирование компонентов. Способы перемешивания.</p> <p>Тема 17. Опалубливание конструкций.</p> <p>Назначение опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Основные принципы расчета опалубки. Опалубочные системы. Виды опалубочных систем. Области применения различных опалубочных систем. Классификация, применяемые материалы, конструктивные особенности. Технология монтажа и демонтаж (разборки) опалубки.</p> <p>Блочно-щитовая вертикально извлекаемая, подъемно-переставная, объемно-переставная, катучая (туннельная), скользящая опалубки. Конструктивные особенности. Материалы. Основные принципы монтажа и демонтажа опалубочных систем. Несъемная опалубка. Виды опалубки. Материалы. Особенности процесса монтажа опалубок различных видов.</p> <p>Оборачиваемость опалубок. Зависимость стоимости опалубочных процессов от оборачиваемости опалубки.</p> <p>Качество опалубки как один из факторов качества конструкции.</p> <p>Демонтаж опалубочных систем. Сроки выполнения процессов, технологические особенности.</p> <p>Тема 18. Армирование конструкций.</p> <p>Назначение арматуры. Виды армирования. Свойства и требования, предъявляемые к арматуре.</p> <p>Ненапрягаемая арматура. Виды арматурных изделий. Принципы их изготовления.</p> <p>Технология армирования различных конструкций.</p> <p>Назначение, величина и способы обеспечения защитного слоя.</p> <p>Предварительно напрягаемая арматура. Виды арматуры. Способы натяжения, области применения.</p> <p>Контроль технологического процесса и его документальное оформление.</p> <p>Тема 19. Бетонирование конструкций.</p> <p>Состав и структура технологического процесса бетонирования.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Транспортирование бетонной смеси. Состав процесса транспортирования. Используемые технические средства.</p> <p>Контроль качества бетонной смеси.</p> <p>Способы подачи бетонной смеси в конструкцию.</p> <p>Технические средства и область эффективного применения каждого.</p> <p>Принципы укладки бетонной смеси в конструкцию.</p> <p>Уплотнение бетонной смеси. Способы уплотнения, используемые технические средства, области применения.</p> <p>Контроль качества уплотнения.</p> <p>Устройство рабочих швов при бетонировании конструкций.</p> <p>Выдерживание бетона. Назначение. Оптимальные условия. Продолжительность. Уход за бетоном - создание благоприятных условий для его твердения, способы и технические средства для их реализации.</p> <p>Интенсификация процесса твердения бетона.</p> <p>Тема 20. Специальные методы бетонирования конструкций.</p> <p>Классификация специальных методов бетонирования конструкций. Назначение, сущность и область применения каждого метода.</p> <p>Технология процессов вибровакуумирования; торкретирования.</p> <p>Подводное бетонирование. Способы. Область применения каждого способа. Технология их реализации.</p> <p>Тема 21. Особенности технологии в экстремальных климатических условиях.</p> <p>Сущность и классификация экстремальных климатических условий.</p> <p>Особенности технологии бетонных работ при отрицательных температурах окружающей среды.</p> <p>Основные принципы бетонирования конструкций в зимних условиях. Требования к компонентам смеси, условиям приготовления, транспортирования, укладки.</p> <p>Методы выдерживания бетона при отрицательных температурах среды. Области применения каждого.</p> <p>Основные положения технологии электродного прогрева бетона, применения предварительно разогретых смесей, индукционного прогрева, обогрева бетона инфракрасными лучами и греющими опалубками, термосного выдерживания бетона, использования в бетонах противоморозных добавок.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Выбор эффективного метода выдерживания бетона с учетом геометрических размеров и конфигурации конструкции: степени и характера армирования; вида и материала опалубки; требуемой величины прочности и сроков ее достижения и т.п. Контроль технологического процесса и его документальное оформление. Особенности технологии бетонных работ в условиях жаркого климата.				
Раздел 6. Монтажные работы.	4	0	8	30
Тема 22. Общие положения. Классификация методов монтажа. Грузоподъемные монтажные машины и механизмы. Выполнение транспортных работ при монтаже строительных конструкций. Складирование сборных элементов. Тема 23. Технология основного монтажного цикла. Строповка конструкций. Подъем и подача конструкций. Установка, выверка и крепление конструкций. Складирование сборных элементов. Тема 24. Технологические особенности монтажных работ в зависимости от вида конструкций. Монтаж конструкций подземных частей зданий. Монтаж железобетонных конструкций одноэтажных зданий. Технология монтажа железобетонных конструкций многоэтажных зданий. Монтаж крупнопанельных и крупноблочных зданий. Монтаж объемных конструкций, плит перекрытий, перегородок, элементов лестничных клеток.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	32	90
ИТОГО по дисциплине	50	0	64	130

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Технологическое проектирование в строительстве.
2	Виды, состав и назначение технологических карт в строительстве. Построение блок-схемы технологической карты.
3	Определение черных, красных (проектных) и рабочих отметок.
4	Определение геометрического и физического объема разрабатываемого грунта.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Определение вида забоя и выбор траектории движения экскаватора.
6	Расчет количества транспортных средств для вывоза грунта со стороительной площадки. Построение графика движения транспортных средств.
7	Разработка грунта бульдозерами. Построение схем движения бульдозера при снятии растительного слоя грунта и планировке дна котлована.
8	Основные положения по проектированию свайных фундаментов. Построение схемы проходки копровой установки при забивке свай.
9	Подсчет объемов работ, учитываемых в калькуляции трудовых затрат и заработной платы при производстве свайных работ.
10	Состав и правила оформления технологической карты на свайные работы.
11	Особенности технологии каменной кладки. Выбор средств механизации и подмащивания для выполнения каменных работ.
12	Подсчет объемов работ, учитываемых в калькуляции трудовых затрат и заработной платы при разработке технологической карты на каменную кладку.
13	Технология устройства монолитной фундаментной плиты. Выбор средств механизации для выполнения бетонных работ.
14	Подсчет объемов работ, учитываемых в калькуляции трудовых затрат и заработной платы при бетонировании монолитной фундаментной плиты.
15	Состав и правила оформления технологической карты на бетонирование монолитной фундаментной плиты.
16	Работа с каталогом сборных железобетонных конструкций для одноэтажного промышленного здания. Построение схемы раскладки монтажных элементов в плане.
17	Подсчет объемов работ, учитываемых в калькуляции трудовых затрат и заработной платы при монтаже одноэтажного промышленного здания.
18	Состав и правила оформления технологической карты на монтаж конструкций одноэтажного промышленного здания.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Бочкарёва Т. М. Технология строительных процессов классических и специальных методов строительства : учебно-методическое пособие / Т. М. Бочкарёва. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	30
2	Сборщиков С. Б. Технология строительных процессов : конспект лекций : учебное пособие для вузов / С. Б. Сборщиков. - Москва: Изд-во АСВ, 2009.	12
3	Юдина А. Ф. Технологические процессы в строительстве : учебник для высшего профессионального образования / А. Ф. Юдина, В. В. Верстов, Г. М. Бадьин. - Москва: Академия, 2013.	11
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Соколов Г. К. Технология строительного производства : учебное пособие для вузов / Г. К. Соколов. - Москва: Академия, 2007.	10
2	Стаценко А. С. Технология строительного производства : учебное пособие для вузов / А. С. Стаценко. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.	6
3	Теличенко В.И. Технология строительных процессов : учебник для вузов / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - Москва: Высш. шк., 2007.	15
2.2. Периодические издания		
1	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал. - Москва: , ПГС, , 1923 - . 2018, № 9.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Градостроительный кодекс Российской Федерации : по состоянию на 25 января 2013 г. : с учётом изменений, внесённых Федеральными законами от 30 декабря 2012 г. N 294-ФЗ, N 318-ФЗ. - Москва: КНОРУС, Проспект, 2013.	4

2	СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"	1
3	СП 45.13330.2010. Земляные сооружения, основания и фундаменты	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Методические указания для студентов по освоению дисциплины	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Методические указания для студентов по самостоятельной работе	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бик Ю. И. Технологические процессы в строительстве : методические указания по выполнению курсовой работы / Бик Ю. И., Павлушкин С. В., Приданова О. В., Щербинина М. А. - Новосибирск: СГУВТ, 2019.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-147151	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Калошина С. В. Возведение подземного пешеходного перехода : учебно-методическое пособие / С. В. Калошина, А. Б. Пономарев, А. В. Чазов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2682	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекции? / В. П. Радионенко. - Воронеж: Воронежский? государственный? архитектурно-строительный? университет, ЭБС АСВ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks30851	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Технологические процессы в строительстве : методическое пособие. - Орел: ОрелГАУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/lan91682	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Бочкарёва Т. М. Технология строительных процессов классических и специальных методов строительства : учебно-методическое пособие / Т. М. Бочкарёва. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3702	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер, проектор, маркерная доска	1
Практическое занятие	Компьютер, проектор, маркерная доска	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технология строительного производства»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Экономика (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Экономика и финансы
Форма обучения:	Очная/ очно-заочная/заочная

Курс: 3/4

Семестр: 6/7/8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	7 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	252 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 6/7 семестр; Дифф. зачёт: 7/8 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Итого вый
	С	Т	РТ	РК	ИЗ	Зачет, Дифф. зачёт
Усвоенные знания						
З.1 знать необходимые ресурсы для выполнения различных технологических процессов, техническое и тарифное нормирование, требования к качеству строительной продукции и методы ее обеспечения;	С					ТВ
З.2 знать требования и пути обеспечения безопасности труда и охраны окружающей среды;	С					ТВ
З.3 знать основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности строительных процессов, выполняемых при возведении зданий и сооружений, методы и способы выполнения основных строительных процессов, в том числе в экстремальных климатических условиях;	С					ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь устанавливать объемы работ, устанавливать состав рабочих операций и процессов;				РК		ПЗ
У.2 уметь идентифицировать опасные и вредные производственные факторы при выполнении строительных процессов, принимать выполненные работы, осуществлять контроль за качеством строительного-				РК		ПЗ

монтажных работ;					
У.3 уметь обоснованно выбирать метод выполнения строительного процесса и необходимые технические средства, разрабатывать технологические карты строительных процессов с учетом правил техники безопасности;				РК	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками определения потребных ресурсов и объемов строительных работ;				РК	КЗ
В.2 владеть методами и приемами осуществления контроля качества строительного-монтажных работ;				РК	КЗ
В.3 владеть методами и приемами разработки технологических карт строительных процессов;				РК	КЗ

С – собеседование по теме; Т – тест (тестовый опрос по теме); РТ – рубежное тестирование; РК – рубежная контрольная работа; ИЗ – индивидуальное комплексное задание; ТВ – теоретический вопрос дифференцированного зачета; ПЗ – практическое задание дифференцированного зачета; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Перечень типовых вопросов для собеседования по темам дисциплины для проведения текущего контроля знаний:

Раздел 1. Основные положения технологии строительных процессов.

-Классификация строительных процессов; их структура и содержание. Технические средства строительных процессов, классификация, назначение.

- Сущность принципа разделения и кооперации труда в звене. Виды бригад, их назначение.

-Нормы времени рабочих, нормы времени работы машины, нормы выработки.

-Пространственные и временные параметры строительных процессов. Развитие строительных процессов в пространстве и времени.

-Назначение технологических карт.

Раздел 2. Земляные работы

-Основные свойства грунтов. Обеспечение устойчивости откосов насыпей и выемок. Классификация грунтов по трудности разработки. Особенности свойств мерзлых грунтов и влияние их на процессы разработки.

-Состав подготовительных и вспомогательных процессов. Их взаимосвязь и последовательность выполнения.

-Определение объемов грунта в котлованах и траншеях.

-Методы определения объемов грунта для различных видов выемок.

-Особенности технологических процессов разработки грунта экскаваторами с различным сменным оборудованием.

-Разработка грунта бульдозерами. Виды бульдозеров. Способы разработки грунта: траншейный и послойный. Способы перемещения грунта: с промежуточным валом и без промежуточного вала.

-Укладка и уплотнение грунта. Физические принципы уплотнения грунта при различных воздействиях. Технические средства для уплотнения грунта. Технология процессов уплотнения грунта различными механизмами. Контроль качества уплотнения грунта.

-Физические основы и разновидности способа. Области применения гидромеханического способа разработки грунта. Технология разработки грунта гидромониторами.

-Предохранение грунта от замерзания.

Раздел 3. Свайные работы

-Область применения и достоинства свайных фундаментов.

-Забивка (ударный метод) свай заводского изготовления.

-Погружение свай заводского изготовления методом подмыва.

-Контроль качества при свайных работ.

-Техника безопасности при производстве свайных работ.

-Классификация набивных свай и область их применения.

Раздел 4. Каменная кладка

-Назначение каменных работ. Достоинства и недостатки. Элементы каменной кладки. Способы заполнения швов.

-Материалы для каменной кладки. Транспортирование кирпича. Растворы для каменной кладки.

-Конструктивные схемы наружных стен.

-Организация труда каменщиков.

Раздел 5. Монолитные работы

-Бетон и железобетон в современном строительстве. Классификация бетонных и железобетонных конструкций. Области эффективного применения монолитных конструкций.

-Бетонные смеси. Состав бетонных смесей, требования предъявляемые к смесям. Основные положения приготовления бетонной смеси. Дозирование компонентов. Способы перемешивания.

-Назначение опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке.

-Несъемная опалубка. Виды опалубки. Материалы. Особенности процесса монтажа опалубок различных видов.

-Назначение арматуры. Виды армирования. Свойства и требования, предъявляемые к арматуре.

-Контроль технологического процесса и его документальное оформление.

-Состав и структура технологического процесса бетонирования.

-Контроль качества бетонной смеси.

-Контроль качества уплотнения.

Раздел 6. Монтажные работы

-Классификация методов монтажа.

-Грузоподъемные монтажные машины и механизмы.

-Строповка конструкций.

-Монтаж конструкций подземных частей зданий.

-Монтаж железобетонных конструкций одноэтажных зданий.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины), а также реферата.

2.2.1. Защита практических работ

Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы. Первая КР1 по разделам дисциплины 1 и 2, вторая КР2 – по разделам 3-6 дисциплины.

Типовые задания первой РК:

1. Технологические карты на строительные процессы. Назначение технологических карт. Виды технологических карт. Структура и содержание технологических карт.

2. Классификация технических средств для механической разработки грунта. Назначение и рациональные области применения каждого вида технических средств.

Типовые задания второй РК:

1. Способы погружения свай заводского изготовления.

2. Бетонные смеси. Состав бетонных смесей, требования предъявляемые к смесям. Основные положения приготовления бетонной смеси. Дозирование компонентов. Способы перемешивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение реферата

Типовые темы рефератов:

1. Виды штукатурки, подготовка поверхностей под оштукатуривание. Оштукатуривание поверхностей обычными штукатурками.

2. Технологии отделки фасадов.

3. Виды и технологии выполнения декоративных и специальных штукатурок.

4. Виды обоев, основные положения и технологии оклейки стен обоями.

5. Технологии устройства «Промышленных» полов (с упрочненным верхним слоем). Технология выполнения «Наливных полов».

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и дифференцированного зачета. Зачет и дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих контрольных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета и дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины)

промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Состав строительной отрасли
2. Строительная продукция, её отличительные особенности
3. Строительные приемы, операции и процессы
4. Основные циклы возведения здания
5. Понятие и классификация строительных работ
6. Фронт работ, захватка, полянка, ярус
7. Профессия, специальность, квалификация рабочих
8. Звено рабочих. Строительные бригады
9. Внутривозрастные дороги, их виды и особенности устройства
10. Технологическая карта. Понятие и основные положения

Типовые вопросы для контроля освоенных умений:

1. Проанализировать назначение и структуру календарных планов в строительстве.
2. Проанализировать назначение и структуру транспортных работ в строительстве. Описать основные транспортные работы на строительной площадке.
3. Проанализировать цели и задачи организационно – технической подготовки строительного производства.
4. Провести сравнение назначения и состава Проекта организации строительства и Проекта производства работ.
5. Провести сравнительный анализ методов организации строительного производства (последовательный, параллельный, поточный), привести обоснования преимущества и недостатков этих методов при различных условиях.
6. Провести сравнительный анализ целей и методов работы бульдозеров и экскаваторов при земляных работах. Проанализировать особенности работы одноковшовых экскаваторов с прямой и обратной лопатой.
7. Провести сравнительный анализ транспортных и погрузочно-разгрузочных работ на строительной площадке.
8. Провести сравнительный анализ методов производства бутовой, бутобетонной кладки и кладки из тесанного камня.
9. Провести сравнительный анализ методов производства бетонных и

железобетонных работ.

10. Проанализировать требования безопасности при производстве бетонных и железобетонных работ.

11. Провести сравнительный анализ методов производства каменных работ в летний и зимний периоды. Описать методы производства каменной кладки.

12. Провести сравнительный анализ методов разработки и подсчета объемов траншей и котлованов при производстве земляных работ.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. $N_{вр}$ – норма времени, $N_{вр} = 2$ чел.-ч на 1 м^3 кладки; P – объем работ, $P = 132 \text{ м}^3$ кирпичной кладки; N – численный состав звена каменщиков, $N = 3$ чел. $K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм, $K_{в.н} = 1,1$; $t_{см}$ – длительность смены в часах, $t_{см} = 8$ ч. Определить время выполнения кирпичной кладки в сменах T .

2. T – срок производства кирпичной кладки, $T = 10$ смен; $N_{выр}$ – норма выработки, $N_{выр} = 0,5 \text{ м}^3$ кладки в час, чел.-ч; $K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм, $K_{в.н} = 1,1$; P – объем работ, $P = 132 \text{ м}^3$ кирпичной кладки; $t_{см}$ – длительность смены, $t_{см} = 8$ ч. Определить численный состав звена каменщиков N .

3. Разработка грунта экскаватором; $N_{вр}^M$ – норма машинного времени, $N_{вр}^M = 2$ маш.-ч на 100 м^3 грунта. Определить: норму машинной выработки $N_{выр}^M$; сменную нормативную производительность экскаватора $\Pi_{см}^H$ при длительности смены $t_{см} = 8$ ч.

4. Разработка грунта скрепером; $N_{вр}^M$ – норма машинного времени, $N_{вр}^M = 1,1$ маш.-ч на 100 м^3 грунта; P – объем работ, $P = 16000 \text{ м}^3$; N – число машин, $N = 2$ маш.; $K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм, $K_{в.н} = 1,1$; $t_{см}$ – длительность смены, $t_{см} = 8$ ч. Определить срок производства работ в сменах T .

2.4.2.2. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основы расчета эксплуатационной производительности строительных машин.

2. Методика расчета параметрических характеристик строительных кранов по расчетным схемам.

3. Объем и периодичность технического освидетельствования грузоподъемных машин.

4. Выбор вариантов строительных машин на основе технико-экономического сравнения характеристик.

5. Строительные нормы и правила, определяющие особенности использования строительных машин по видам общестроительных работ.

6. Основные элементы каменной кладки, ее достоинства и недостатки.

7. Классификации камней, используемых в каменной кладке, области их применения, методы испытания.

8. Классификация растворов, применяемых в каменной кладке, области их применения, марки растворов, толщина растворных швов в кладке.

9. Правила разрезки кладки, системы перевязки швов.

10. Основные правила и положения (технические указания) по выполнению каменной кладки.

11. Подготовительные процессы к выполнению каменной кладки; приемы кладки; инструмент, необходимый для выполнения каменной кладки каменщиками.

12. Технология выполнения кладки: операции процессов каменной кладки, установки порядовок, раскладки камней и расстилания раствора.

13. Распределение функций в звеньях каменщиков.

14. Физический смысл и технология выполнения процессов: расшивки швов, армирования кладки. Виды армирования кладки.

15. Технологии кладки всех видов перемычек.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определить, сколько требуется вынуть из резерва плотного грунта, чтобы засыпать котлован объемом $W_1 = 750 \text{ м}^3$ с утрамбовкой грунта. Грунт - легкий суглинок. Определить, сколько циклов необходимо сделать для перевозки вынутого грунта самосвалами. Вместимость кузова автомобиля-самосвала $W_2 = 3 \text{ м}^3$.

2. Определить объем земляных работ при выкопке траншеи для прокладки канализационных труб внутренним диаметром $D = 250 \text{ мм}$ (толщина стенок $s = 22 \text{ мм}$) на участке длиной 200 м . Глубина траншеи в начале участка $h_1 = 2,20 \text{ м}$, а в конце его — $h_2 = 3,10 \text{ м}$. Стенки траншеи вертикальные. Определить объем излишнего грунта, подлежащего вывозу после прокладки труб и засыпки траншеи. Грунт - тяжелый суглинок.

3. Рассчитать трудоемкость работ, их продолжительность и величину заработной платы рабочих для кладки кирпичных стен жилого здания. Определить заработок каждого рабочего в бригаде каменщиков при следующих условиях. Наружные стены имеют толщину $2\frac{1}{2}$ кирпича под штукатурку средней сложности. Объем кирпичной кладки наружных и внутренних стен 3523 м^3 . Бригада каменщиков состоит из 24 чел., из них 6-го разряда - 1 чел.; 5-го разряда - 2 чел.; 4-го разряда - 9 чел.; 3-го разряда - 12 чел. Бригада вела работу с перевыполнением норм на 30 %.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Найти наименьший фронт работ, т. е. длину деланки для звена каменщиков из четырех человек при работе:

а) на наружной стене толщиной $a = 2$ кирпича;

б) на внутренней стене толщиной $b = 1\frac{1}{2}$ кирпича с учетом следующих условий:

• нормы кладки, предусмотренные ЕНиР, будут перевыполнены на $p = 20 \%$;

• звено должно быть обеспечено работой на деланке в течение одной смены (8

ч);

- кладка ведется без расшивки швов;
- высота одного яруса кладки $h = 1,10$ м.

2. Определить трудоемкость работ, а также величину заработной платы рабочих по устройству 20 железобетонных монолитных фундаментов под оборудование при следующих средних данных для одного фундамента:

- объем бетона $W_1 = 7,0$ м³;
- площадь опалубки $S_1 = 21$ м²;
- масса арматуры $Q_1 = 105$ кг.

Опалубка устраивается из готовых щитов площадью до 2 м². Арматура состоит из сварных арматурных сеток массой около 50 кг; диаметр арматуры 16-32 мм; расположение сеток горизонтальное.

3. Запроектировать комплексную механизацию и темп производства работ для устройства сплошных крупных монолитных железобетонных фундаментов под оборудование прокатного цеха при следующих данных:

1. Бетон укладывают краном СКГ-30 в бадьях вместимостью 0,6 м³. Эту машину следует принять в качестве ведущей.

2. Бетон доставляют на расстояние 4 км. На автомобиль устанавливают 2 бадьи.

3. На 1 м³ бетона приходится 1,2 м² опалубки; из этого количества 80 % составляет опалубка из крупных щитов (в среднем по 10 м²), а 20 % - опалубка из мелких щитов массой 50 - 100 кг каждый.

4. На 1 м³ бетона приходится 45 кг арматуры; из этого количества 70 % составляет арматура из крупных сварных сеток массой до 1 т (в среднем 0,1 т), а 30% - арматура, собираемая из отдельных арматурных стержней. 50 % арматурных сеток укладывают горизонтально, а 50 % - вертикально.

2.4.2.3. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент

формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.