

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительных конструкций и технологии строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« ____ » декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Б1.Б.19

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.03.01 Строительство

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Промышленное и гражданское строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объема дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	8
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ	12
9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта (курсовой работы), контрольной работы, РГР, реферата	22
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
Приложение 1.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	24
Приложение 2.Аннотация рабочей программы дисциплины	32
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	33
Приложение 4.Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	34

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому и производственно-управленческому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Освоение теоретических основ методов выполнения ведущих производственных процессов с применением современных строительных технологий, эффективных строительных материалов и конструкций, технических средств механизации и рациональной организации труда рабочих

Задачи дисциплины

Задачи изучения дисциплины направлены на формирование компетенций, а также изучение технологических процессов строительного производства в их логической последовательности и взаимосвязи, ознакомление с прогрессивными технологиями строительного производства на базе современных строительных материалов, машин и механизмов.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-6	- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знать: – информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; уметь: – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; владеть: – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ПК-8	- владение технологиями, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	знать: – теоретические основы методов выполнения ведущих технологических процессов строительства зданий и сооружений; уметь: – устанавливать состав и методы выполнения ведущих технологических процессов; – разрабатывать технологическую документацию на выполнение ведущих технологических процессов в строительстве; владеть: – методами выполнения ведущих технологических процессов.
ПК-9	- способность вести подготовку документации по менеджменту	знать:

	качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности;	– типовые методы контроля качества технологических процессов на производственных участках; уметь: – вести подготовку документации по контролю качества технологических процессов; – осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины владеть: – методами контроля качества ведущих технологических процессов.
ПК-12	- способность разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	знать: – состав и порядок разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; уметь: – составлять техническую документацию и отчеты по утвержденным формам; владеть: – навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.19 Технологические процессы в строительстве относится к базовой части.

Дисциплина Технологические процессы в строительстве базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как:-Б1.Б.14Основы архитектуры и строительных конструкций;- Б1.Б.16Строительные материалы;- Б1.В.03Автоматизированное проектирование в строительстве.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Технологические процессы в строительстве представляет основу для изучения дисциплин:- Б1.В.12Основы технологии возведения зданий;- Б1.В.13Организация, планирование и управление в строительстве.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	144	51	34	-	17	57	КР	экзамен
Заочная	3	-	144	14	8	-	6	121	КР	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	2	-	144	14	6	-	8	121	КР	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудо- емкость (час.)	в т.ч. в интерактив ной, актив- ной, иннова- ционной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			5
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	10	51
Лекции (Лж)	34	6	34
Практические занятия (ПЗ)	17	4	17
Курсовая работа*	+		+
Групповые (индивидуальные) консультации*	+		+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57		57
Подготовка к практическим занятиям	17		17
Подготовка к экзамену в течение семестра	4		4
Выполнение курсовой работы	36		36
III. Промежуточная аттестация экзамен	36		36
Общая трудоемкость дисциплины: час.	144		144
зач. ед.	4		4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела	Наименование раздела дисциплины	Трудоем- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость;(час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции и	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы технологического проектирования	7	2	-	5
2.	Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	45	8	17	20
3.	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	40	20	-	20
4.	Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	16	4	-	12
	ИТОГО	108	34	17	57

- для заочной формы обучения:

№ раз- дела	Наименование раздела дисциплины	Трудоём- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практичес- кие занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы технологического проектирования	11	1	-	10
2.	Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	59	2	6	51
3.	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	54	4	-	50
4.	Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	11	1	-	10
ИТОГО		135	8	6	121

- для заочной формы обучения(ускоренное обучение):

№ раз- дела	Наименование раздела дисциплины	Трудоём- кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятель- ная работа обучающихся*
			лекции	Практичес- кие занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы технологического проектирования	11	1	-	10
2.	Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	60	1	8	51
3.	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	53	3	-	50
4.	Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	11	1	-	10
ИТОГО		135	6	8	121

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Основы технологического проектирования	Технология строительных процессов: основные положения строительного производства. Роль и задачи строительного производства в развитии экономического потенциала страны и региона. Строительная продукция и её особенности. Материальные	Экспресс-опрос, дискуссия (1 час)

		элементы и технические средства строительных процессов. Классификация строительных процессов. Нормативная и проектная документация строительного производства. Технологическое проектирование: содержание и документальное оформление (технологические карты, карты трудовых процессов).	
2.	Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	Виды земляных сооружений. Грунты и их строительные свойства. Подготовительные и вспомогательные процессы. Переработка грунта механическим способом землеройными и землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтов. Переработка грунтов гидромеханизированным, взрывным и закрытым способами. Технологические процессы устройства погружаемых и набивных свай.	Экспресс-опрос, дискуссия (2 часа)
3.	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	Технологические процессы каменной кладки. Разновидности каменной кладки, материалы. правила разрезки каменной кладки, системы перевязки швов. Инструменты и приспособления. Состав комплексного процесса устройства монолитных конструкций. Классификации опалубок. Конструктивные и технологические особенности опалубочных систем. Процесс опалубливания. Армирование конструкций. Транспортирование бетонной смеси. Бетонирование конструкций. Укладка и уплотнение бетонной смеси Выдерживание бетона и распалубливание конструкций. Технологические процессы монтажа строительных конструкций. Состав комплексного процесса монтажа строительных конструкций. Транспортные и подготовительные процессы. Классификация методов монтажа. Монтажные механизмы, выбор параметров. Установка, выверка, временное закрепление конструкций. Особенности монтажа железобетонных, металлических и деревянных конструкций.	Экспресс-опрос, дискуссия (2 час)
4	Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	Технология процессов устройства защитных, изоляционных покрытий. Общие положения, классификация защитных покрытий. Технология устройства кровельных покрытий. Устройство тепловой изоляции. Устройство тепло и гидроизоляционных покрытий. Технология процессов устройства отделочных покрытий. Технология оштукатуривания поверхностей. Облицовка поверхностей современными отделочными материалами.	Экспресс-опрос, дискуссия (1 час)

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем/ практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2..	Вертикальная планировка строительной площадки с определением объемов работ.	6	Тренинг (2 часа)
2		Вариантный выбор комплекта технических средств для вертикальной планировки площадки и разработка технологических схем работы машин.	6	Тренинг (2 часа)
3		Вариантный выбор комплекта машин для разработки грунта в котловане. Проектирование технологической схемы разработки котлована	5	-
ИТОГО			17	4

4.5. Контрольные мероприятия: курсовая работа

Цель: закрепление и углубление теоретических и прикладных знаний по разделу «Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов» дисциплины «Технологические процессы в строительстве», ознакомление со справочно-нормативной литературой в области технологического проектирования, приобретение навыков самостоятельного принятия инженерных решений с учётом всего многообразия факторов, влияющих на эффективность строительных процессов.

Структура: работа должна содержать исходные данные, расчёты объемов работ и технологические схемы выполнения вертикальной планировки площадки и устройства котлована, а также вариантное сравнение комплектов машин для этих работ.

Основная тематика: технологические процессы переработки грунта при вертикальной планировке площадки и устройстве котлована.

Рекомендуемый объем: курсовая работа (КР) выполняется в виде пояснительной записки объемом 15-20 страниц формата А4 и включает в себя: титульный лист, задание, расчетную часть и технологические схемы..

Выдача задания, приём и защита курсовой работы производятся в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки курсовой работы
отлично	В срок и в полном объеме освоил теоретические и практические основы технологических процессов переработки грунта при вертикальной планировке площадки и устройстве котлована.
хорошо	В срок и достаточном объеме освоил теоретические и практические основы технологических процессов переработки грунта при вертикальной планировке и устройства котлована.
удовлетворительно	Освоил основные технологические процессы переработки грунтов
неудовлетворительно	Не освоил основные технологические процессы переработки грунта

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>				<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср} час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК-6</i>	<i>ПК-8</i>	<i>ПК-9</i>	<i>ПК-12</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Основы технологического проектирования		7	+	+	+	+	4	1,75	Лекции, СРС	Экзамен
2 Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов		45	+	+	+	+	4	11,25	Лекции, ПЗ, СРС	КР, экзамен
3 Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций		40	+	+	+	+	4	10,0	Лекции, СРС	Экзамен
4 Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий		16	+	+	+	+	4	4,0	Лекции, СРС	Экзамен
<i>всего часов</i>		108	27	27	27	27	4	27	-	-

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Шляхтина Т.Ф. Производство земляных работ: методические указания.- Братск: Изд-во БрГУ, 2015.-56с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия (Лк, ПЗ, КР)	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Чередниченко, Т.Ф. Технологическое проектирование процессов устройства земляных сооружений: учебное пособие / Т.Ф. Чередниченко, В.Д. Тухарели; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.- Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 86 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-98276-737-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434818	Лк, КР, СРС	ЭР	1,0
2.	Юдина. А.Ф. Технологические процессы в строительстве: учебник. – М.: Академия, 2013. – 304с.	Лк, СРС	10	0,5
3.	Соколов Г.К.. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 544с.	Лк, ПЗ, КР, СРС	50	1,0
4.	Теличенко В.И. Технология строительных процессов: в 2 ч.: Учеб. для строит. Вузов/. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус - М.: Высш. шк., 2006. - 392 с.	Лк, ПЗ, КР, СРС	51	1,0
Дополнительная литература				
5.	Шляхтина Т.Ф. Производство земляных работ: методические указания.- Братск: Изд-во БрГУ, 2015.-56с.	ПЗ, КР, СРС	27	1,0
6.	Кровля. Современные материалы и технология: [учебник по направлению 653500 "Строительство"] / В. И. Теличенко [и др.]. - 2-е изд., доп. и испр. - Москва: АСВ, 2012. - Библиогр.: с. 811	Лк, СРС	10	0,5
7.	Хамзин С.К.. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб.пособие для строит. спец. вузов./ С.К.Хамзин, А.К. Карасёв. - СПб.: Интеграл 2005 – 216 с.	ПЗ, КР, СРС	50	1,0

8.	СП 49.13330-2010 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001. http://files.stroyinf.ru/Data1/8/8629/	ПЗ, КР, СРС	ЭР	1,0
----	--	----------------	----	-----

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--plai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены лекции, курсовая работа, практические занятия, самостоятельная работа, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка и защита курсовой работы;
- подготовка к практическим занятиям и экзамену.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

На практических занятиях студенты выполняют отдельные части курсовой работы по проектированию технологических процессов переработки грунта. Каждый студент на первом практическом занятии получает индивидуальное задание на курсовую работу и в течение семестра выполняет её поэтапно в соответствии с тематикой практических занятий.

Практическое занятие №1

Вертикальная планировка строительной площадки с определением объёмов работ

Цель работы:

Освоить технологию выполнения расчётов при вертикальной планировке площадки.

Задание:

Каждый студент получает индивидуальное задание. Исходными данными на проектирование являются: вид и габариты фундамента будущего здания с нанесёнными горизонталями, виды и глубина залегания грунтов на площадке, уровень грунтовых вод и глубина промерзания грунта. В ходе проектирования недостающие данные принимаются по нормативным документам (СП, ГОСТам, ЕНиРам).

Порядок выполнения:

Проектирование строительной площадки, вычерчивание её на миллиметровой бумаге, нахождение черных, средней, красных и рабочих отметок вершин площадки. Построение линии нулевых работ и расчёт объёма грунта в квадратах площадки.

Форма отчетности:

Схема строительной площадки с отметками вершин квадратов, линией нулевых работ и расчётом объёмов грунта в квадратах площадки.

Задания для самостоятельной работы:

На примере определения отметок одной из вершин квадратов площадки сделать аналогичные построения и расчёты для остальных вершин квадратов площадки. Построить линию нулевых работ на площадке. В табличной форме рассчитать объёмы грунта в квадратах площадки отдельно в выемке и насыпи.

Рекомендации по выполнению заданий практического занятия

Размеры строительной площадки назначаются исходя из заданных размеров фундамента. Полученную прямоугольную площадку вычерчивают в масштабе, чтобы её размер соответствовал формату А 4. Квадраты площадки и вершины в каждом квадрате нумеруют. Причём, номер вершины записывается в левом нижнем углу от вершины. На площадку наносят горизонтали, сохраняя их направление и количество, согласно заданию. Черные отметки каждой вершины находят методом интерполяции. Вертикальная планировка площадки выполняется с условием нулевого баланса земляных масс, т.е. весь грунт, срезаемый в выемке, распределяется в насыпи без вывоза за пределы площадки. Средняя отметка площадки (H_{cp}) рассчитывается по формуле:

$$H_{cp} = \sum H_{i1} + 2\sum H_{i2} + 4\sum H_{i4} / 4n$$

где $\sum H_{i1}$ - сумма черных отметок вершин, принадлежащих только одному квадрату (черные отметки четырёх угловых вершин); $\sum H_{i2}$ – сумма чёрных отметок вершин, принадлежащих двум квадратам одновременно (чёрные отметки вершин по периметру площадки); $\sum H_{i4}$ – сумма чёрных отметок вершин, принадлежащих четырём квадратам (чёрные отметки внутренних вершин площадки); n – количество квадратов на площадке.

Средняя отметка будет единой для всей площадки и записывается в правом верхнем углу над вершиной каждого квадрата.

В соответствии со СП [1] строительные площадки устраивают с уклоном для отвода поверхностных вод. Величина уклона принимается 3...6 градусов или 3...6 мм на каждый метр длины площадки. Для площадок с односторонним уклоном местности плоскость площадки следует повернуть относительно серединной оси в сторону естественного уклона. Для площадок с двухсторонними уклонами оси поворота следует разместить на расстояниях 1/4 длины площадки.

Красные отметки ($H_{кр}$) рассчитываются по формуле:

$$H_{кр} = H_{ср} \pm i$$

где I – расстояние между осью поворота площадки и вершиной, для которой рассчитывается красная отметка, м; i – проектный уклон площадки (принимают 3...6 градусов).

Величина рабочей отметки ($H_{раб}$) каждой вершины рассчитывается по формуле:

$$H_{раб} = H_{кр} - H_{чер}$$

где $H_{чер}$ – черная отметка вершины

Рабочая отметка записывается в левом верхнем углу над каждой вершиной. При расчёте следует сохранить знак, поскольку « - » означает необходимость устройства выемки, а « + » - насыпи.

Местоположение линии нулевых работ, разделяющей площадку на выемку и насыпь, определяется графическим способом. Линия нулевых работ пересечёт квадраты, в которых вершины имеют рабочие отметки с разными знаками.

Расчёт объёмов грунта в каждом квадрате площадки рационально представить в табличной форме. При расчёте площадей фигур необходимо учитывать масштаб площадки, т.е. площади должны быть рассчитаны в квадратных метрах. Объём грунта в каждой фигуре определяется, как произведение средней отметки на её площадь. Сумма объёмов грунта в целом по выемке и насыпи площадки не должны отличаться больше, чем на 5%. Данное условие может быть использовано в качестве проверки правильности, ранее выполненных вычислений.

Рекомендуемые источники

1. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01–84. Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru.
2. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03–2001. Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru.
3. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989 – 224 с.

Основная литература

4. Чередниченко, Т.Ф. Технологическое проектирование процессов устройства земляных сооружений: учебное пособие / Т.Ф. Чередниченко, В.Д. Тухарели; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. - Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 86 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-98276-737-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434818>
5. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лапидус А.А. Технология строительных процессов. В 2 ч. Учеб. для строит. вузов. – М.: Высш. шк., 2006. – 392 с.
6. Соколов Г.К. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов. - М.: Академия, 2006. – 544 с.

Дополнительная литература

7. Шляхтина Т.Ф. Производство земляных работ: методические указания. - Братск: Изд-во БрГУ, 2015. - 56с.
8. Хамзин С.К., Карасёв А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. вузов. / С.К. Хамзин, А.К.

Контрольные вопросы для самопроверки

- 1 Для каких целей строительная площадка увеличивается по сравнению с размерами будущего здания.
- 2 Что означает черная отметка.
- 3 Что означает средняя отметка.
- 4 С какой целью проектируется красная отметка.
- 5 Что означает рабочая отметка.
- 6 Что такое линия нулевых работ, её практическое значение.
- 7 Как рассчитывается объём грунта в полных квадратах площадки и разделённых линией нулевых работ на треугольники, трапеции и пятиугольники.
- 8 О чём свидетельствует примерное равенство объёмов грунта в выемке и насыпи площадки.

Практическое занятие № 2

Вариантный выбор комплекта технических средств для вертикальной планировки площадки и разработка технологических схем работы машин.

Цель работы:

Выбор комплектов машин для вертикальной планировки на вариантной основе и проектирование технологических схем работы машин.

Задание:

Выбрать комплект машин для вертикальной планировки площадки с учётом средней дальности перемещения грунта и спроектировать технологические схемы работы машин.

Порядок выполнения:

Графическим или аналитическим способом определяется средняя дальность перемещения грунта на площадке, выбирается ведущая машина и путём сравнения производится выбор наиболее экономичного варианта. Проектируется технологическая схема вертикальной планировки.

Форма отчетности:

Графический чертёж или аналитический расчёт с определением средней дальности перемещения грунта. Техничко-экономическое сравнение вариантов ведущих машин для разработки грунта. Технологическая схема вертикальной планировки грунта на строительной площадке.

Задания для самостоятельной работы:

Определить среднюю дальность перемещения грунта на строительной площадке. Выбрать путём сравнения наиболее экономичный вариант комплекта машин для вертикальной планировки. Разработать технологическую схему вертикальной планировки площадки.

Рекомендации по выполнению заданий практического занятия

Средняя дальность перемещения грунта определяется для обоснованного выбора комплектов ведущих машин. Используется метод статических моментов. На спроектированную площадку условно налагается прямоугольная система координат с началом в нижнем левом углу площадки. Для всех элементарных фигур на площадке определяются координаты центров тяжести по осям X и Y. Координаты центров тяжести квадратов и прямоугольников находятся на пересечении диагоналей. Для треугольников – на пересечении перпендикуляров восстановленных из первой трети катетов от прямого угла, а для трапеций – путём графического построения. Пятиугольники следует разбить на прямоугольник и трапецию, а из найденных координат центров тяжести вычислить среднее значение. Статические моменты рассчитываются, как произведения координат на объёмы грунта в фигурах. При этом координаты центров тяжести площадей принимают за центры тяжести их объёмов. Расчёты целесообразно представить в табличной форме.

Координаты центров тяжести выемки и насыпи рассчитываются по формулам:

$$X^B = \sum M_x^B / \sum V_i^B; Y^B = \sum M_y^B / \sum V_i^B$$

$$X^H = \sum M_x^H / \sum V_i^H; Y^H = \sum M_y^H / \sum V_i^H$$

Средняя дальность перемещения грунта, как расстояние между центрами тяжести выемки и насыпи, рассчитывается по формуле:

$$L_{cp} = \sqrt{(X^B - X^H)^2 + (Y^B - Y^H)^2}$$

При двухсторонних уклонах площадки рассчитываются координаты трёх центров тяжести и две средних дальности перемещения грунта. Для площадок с одной линией нулевых работ существует графический метод построения средней дальности перемещения грунта. Для этого ниже площадки вычерчивают оси квадратов и центральную ось. На каждой из вертикальных осей откладывают в удобном масштабе суммы объёмов грунта прилегающих фигур. Построения выполняют отдельно для выемки и насыпи в противоположные стороны от центральной оси. Точки построения соединяют ломаной линией. Сложные фигуры приводят к треугольникам или трапециям, для которых находят центры тяжести. Расстояние между центрами тяжести выемки и насыпи с учётом принятого масштаба площадки составит среднюю дальность перемещения грунта.

При вертикальной планировке площадки выполняется комплекс работ, связанный с разработкой и перемещением грунта из выемки в насыпь. Такой комплекс работ выполняется землеройно-транспортными машинами, основными из которых являются бульдозеры и скреперы. Область применения бульдозеров ограничивается дальностью перемещения грунта до 100...150 м, поскольку значительные объёмы грунта теряются при транспортировании. Скреперы рационально эксплуатировать при дальности транспортирования грунта от 200 м до 3...5 км. В состав бульдозерного комплекта входят: ведущий бульдозер, выполняющий основной объём работ по вертикальной планировке; вспомогательный бульдозер, используемый для срезки растительного слоя, зачистки дна котлована, ухода за дорогами и т.д.; каток для уплотнения грунта в насыпи. В состав скреперного комплекта входят: скрепер для выполнения основного объёма работ; трактор-толкатель, облегчающий набор грунта в ковш скрепера; каток для уплотнения грунта в насыпи; вспомогательный бульдозер для подсобных работ.

В зависимости от средней дальности перемещения грунта выбирают для технико-экономического сравнения два бульдозера с разной мощностью или скрепера с разной ёмкостью ковшей. Сменная производительность бульдозеров рассчитывается по формуле:

$$P_{cm}^6 = 3600 T_{cm} q K_b K_c / t_{ц}$$

где T_{cm} – продолжительность смены, ч; q – объём грунта на отвале бульдозера, м³; K_b – коэффициент использования бульдозера по времени, принимают по ЕНиРу [3], с. 211, K_c – коэффициент сохранности грунта при транспортировании; $t_{ц}$ – цикл работы бульдозера, с.

Объём грунта на отвале бульдозера (q) рассчитывается по формуле:

$$q = ah^2 / 2 \operatorname{tg} \varphi K_{перв}^{разр}$$

где a и h соответственно длина и высота отвала бульдозера, м, принимается по табл. П.Б.2[7]; φ – угол естественного откоса разрабатываемого грунта, принимается по табл. П.Б.3[7]; $K_{перв}^{разр}$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта, принимается по ЕНиРу [3], с. 206 или табл. П.Б.1[6].

Коэффициент сохранности грунта при транспортировании рассчитывается по формуле:

$$K_c = 1 - 0,005 L_{cp}$$

Цикл работы бульдозера складывается из времени резания грунта ($t_{рез.}$), его перемещения ($t_{перем.}$), возврата бульдозера ($t_{возвр.}$) и времени поворотов ($t_{повор.}$), что отражено формулой:

$$t_{ц} = t_{рез.} + t_{перем.} + t_{возвр.} + t_{повор.}$$

Время перемещения бульдозера вычисляют из условия равномерного движения по формуле:

$$t_i = (L_i / V_i) K_y$$

где L_i – расстояния перемещения, м; V_i – скорости перемещения бульдозера при рабочем и холостом ходе, км/час, принимают по табл. П.Б.2[7]; K_y – коэффициент неравномерности движения, принимают равным 1,5.

Длина пути резания рассчитывается по формуле:

$$L_{рез.} = 2q / ah$$

Длина перемещения бульдозера равна:

$$L_{\text{перем.}} = L_{\text{ср}} - L_{\text{рез}}$$

Длина обратного хода бульдозера равна средней дальности перемещения грунта на площадке. Время разворотов бульдозера принимают 25 с.

Сменная производительность бульдозеров может быть рассчитана с учётом нормы времени:

$$P_{\text{см}}^{\text{б}} = T_{\text{см}} 100 / N_{\text{вр}}$$

где $N_{\text{вр}}$ – норма времени на разработку и перемещение 100 м^3 грунта бульдозером, $100 \text{ м}^3/\text{час}$, принимается по ЕНиРу [3].

Определение наиболее экономичного комплекта землеройно – транспортных машин осуществляется на вариантной основе. Последовательно определяются продолжительность планировки площадки для каждого комплекта машин, удельные капитальные вложения и приведённые удельные затраты. Лучшим считается вариант с минимальными приведенными удельными затратами.

Из выбранных ведущих машин составляют комплекты так, чтобы суммарная сменная производительность комплектов была примерно равной (поскольку работа нескольких экскаваторов в котловане затруднена, то для экскаваторов уравнивания производительности не делают). Далее рассчитывается дневная производительность комплектов машин по формуле:

$$P_{\text{к}} = P_{\text{см}} n N,$$

где $P_{\text{см}}$ – сменная производительность машины (бульдозера, скрепера, экскаватора), $\text{м}^3/\text{см}$; n – количество машин в комплекте (для экскаваторов по одному); N – сменность работы машин.

Себестоимость разработки и перемещения грунта при вертикальной планировке рассчитывается по формуле:

$$C = 1,08 C_{\text{м-с}} n / P_{\text{к}},$$

где 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы в строительстве; $C_{\text{м-с}}$ – себестоимость машино-смены, руб., принимают по табл. П.Б.8 [7] для бульдозера и скрепера и П.Б.12 [7] для экскаватора.

Удельные капитальные вложения в разработку 1 м^3 грунта определяются по формуле:

$$K = 1,07 C_{\text{ип}} / P_{\text{к}} T_{\text{н}},$$

где 1,07 – коэффициент, учитывающий доставку машины с завода-изготовителя; $C_{\text{ип}}$ – инвентарно-расчётная стоимость ведущей машины, руб., принимают по табл. П.Б.8 [7] для бульдозера и скрепера и П.Б.12 [7] для экскаватора; $T_{\text{н}}$ – нормативное число смен работы машин. Ориентировочно принимают для бульдозеров, скреперов и экскаваторов с объёмом ковша более $0,65 \text{ м}^3$ – 300 смен и 350 смен для экскаваторов с меньшим объёмом ковша.

Приведённые удельные затраты рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{уд}} = C + K E_{\text{н}},$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, принимают для северных регионов $E_{\text{н}} = 0,15$.

Для комплекта машин с минимальными приведенными удельными затратами приводят характеристики ведущей машины, используя данные ЕНиРа или интернет-ресурсы.

В состав комплекта машин, используемых для вертикальной планировки, кроме ведущих (бульдозеров или скреперов) входят машины для уплотнения грунта. Уплотняющие машины по принципу уплотнения делят на машины со статическим и динамическим уплотнением. Статическое уплотнение характерно для решетчатых или кулачковых и пневмоколесных катков, а динамическое – для вибрационных катков и трамбовочных машин. Тяжелые и связные грунты эффективно уплотняются решетчатыми или кулачковыми катками, а легкие и несвязные – вибрационными. Пневмоколесные катки эффективны в грунтах со средними характеристиками. Таким образом, принципиальный выбор типа катка производят, учитывая виды грунтов на площадке. Вне зависимости от вида уплотняющих машин качество уплотнения грунтов зависит от их влажности, которая должна быть оптимальной.

Сменную производительность катка ($P_{\text{см}}^{\text{к}}$), выбранного типа, рассчитывают по формуле, аналогичной (1.24) или (1.30). Норму времени принимают по соответствующему параграфу ЕНиРа [3], учитывая требуемое количество проходов для качественного уплотнения грунта (табл. П.Б.9)[7].

Требуемое количество катков (N_k) определяют по формуле:

$$N_k = \frac{P_{cm}n}{P_{cm}^k}$$

где P_{cm} – сменная производительность ведущей машины (бульдозера или скрепера), m^3/cm ; n – количество машин в лучшем комплекте ведущих машин, по результатам технико-экономического сравнения вариантов.

Кроме катков для подсобных работ в состав комплекта машин для землеройно-транспортных работ включают вспомогательный бульдозер, который выбирается без расчёта на базе трактора Т-100.

При разработке технологической схемы вертикальной планировки площадки необходимо выбрать схемы работы ведущих и вспомогательных машин, включая схемы движения, заглабления ножа и проходок.

Выбор схемы движения машин обусловлен необходимостью сокращения цикла работы, а значит повышения производительности. Для бульдозеров применяют челночное движение с двумя основными схемами движения: с возвратом в исходное положение без разворота, т.е. задним ходом, и возвращение в исходное положение передним ходом, т.е. с двумя разворотами. Первый вариант рационально применять при дальности транспортирования грунта на расстояние до 70 м, а второй – при транспортировании грунта на большие расстояния. При вертикальной планировке площадок для скреперов чаще других используют движение по эллипсу, если фронт работ составляет 50...100 м, а средняя дальность перемещения грунта немного больше 70 м.

В зависимости от вида и связности грунтов применяют три схемы заглабления ножа. В легких и несвязных грунтах используют схему с постоянной толщиной стружки. В грунтах со средней плотностью и при работе под уклон целесообразна клиновидная схема заглабления ножа. В тяжелых и связных грунтах для уменьшения нагрузки на двигатель машины применяют гребенчатую или клеvkовую (для скрепера) схемы заглабления ножа.

Схемы проходок призваны уменьшить потери грунта при транспортировании. Для бульдозеров в лёгких и несвязных грунтах применяют послойную схему, а в связных – траншейную. Для скреперов используют схемы проходок: полоса рядом с полосой, полоса через полосу и шахматно-ребристую.

Для вспомогательного бульдозера также выбирают схемы движения с учётом выполняемых работ. Схемы движения катков выбираются исходя из влажности грунтов. Если грунты нормальной влажности, то целесообразно перемещение от края площадки к центру концентрическими проходками. Создание по краям площадки уплотненной стенки грунта предотвратит его рассыпание за пределы участка. Если грунты переувлажнены, то рационально для отжимания воды с площадки организовать движение от центра участка к краям.

Основные технологические схемы работы землеройно-транспортных и уплотняющих машин приведены в прил. В[7].

Технологическая схема вертикальной планировки площадки является составной частью технологической карты и вычерчивается на листах формата А4 пояснительной записки. На площадке показывают положение выемки и насыпи, а также линии нулевых работ. Площадку условно разбивают на захватки, показывая на каждой из них в технологической последовательности выполняемые процессы с соответствующими схемами движения машин. На свободных участках листа приводят выбранные для ведущих машин схемы проходок и заглабления ножа. Для катков приводят схему уплотняющего механизма и толщину уплотняемых слоёв грунта.

В данном разделе также необходимо рассмотреть особые условия площадки. Наличие грунтовых вод требует выполнения комплекса работ, которые обеспечат оптимальные условия работ на участке в течение всего периода строительства. Исходя из вида грунта и уровня грунтовых вод, необходимо подобрать наиболее эффективный способ водопонижения для данной площадки. Сделанный выбор следует обосновать и дополнить технологией выполнения работ. В особых грунтовых условиях известные способы водопонижения могут оказаться неэффективными, тогда возможна организация работ в зимнее время, что также должно быть обосновано. В этом случае, схему вертикальной планировки площадки следует дополнить процессом рыхления мерзлого грунта перед

разработкой и перемещением, например, бульдозером-рыхлителем.

Рекомендуемые источники

1. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01–84. Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru.
2. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03–2001. Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru.
3. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989 – 224 с.

Основная литература

4. Чередниченко, Т.Ф. Технологическое проектирование процессов устройства земляных сооружений: учебное пособие / Т.Ф. Чередниченко, В.Д. Тухарели; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.- Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 86 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-98276-737-0; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434818>
5. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. Технология строительных процессов. В 2 ч. Учеб. для строит. вузов. – М.: Высш. шк., 2006. – 392 с.
6. Соколов Г.К. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов.- М.: Академия, 2006. – 544 с.

Дополнительная литература

7. Шляхтина Т.Ф. Производство земляных работ: методические указания.- Братск: Изд-во БрГУ, 2015.-56с.
8. Хамзин С.К., Карасёв А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. вузов./ С.К. Хамзин, А.К. Карасёв. - СПб.: Интеграл 2005 – 216 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

- 1 Что такое средняя дальность перемещения грунта и с какой целью она определяется?
- 2 Из каких машин состоит комплект для вертикальной планировки?
- 3 По какому показателю выбирается лучший комплект машин?
- 4 Какие виды работ должны выполняться при вертикальной планировке площадки?
- 5 От чего зависят схемы движения машин при вертикальной планировке площадки?

Практическое занятие №3

Вариантный выбор комплекта машин для разработки грунта в котловане. Проектирование технологической схемы разработки котлована

Цель работы: Выбрать на вариантной основе комплект машин для разработки грунта в котловане и спроектировать технологическую схему разработки котлована

Задание:

1. Подобрать вид и размерный ряд экскаватора для разработки котлована;
2. Спроектировать схему разработки грунта в котловане.

Порядок выполнения:

Исходя из объёма грунта в котловане, вида грунта и уровня грунтовых вод выбирают вид и размерный ряд экскаватора для разработки грунта. Рассчитывают рабочие параметры работы экскаватора и проектируют схему разработки котлована.

Форма отчетности:

На листах формата А4 приводится расчёт объёма грунта в котловане и обосновывается выбор типа и размерного ряда экскаватора для разработки котлована. Технологическая схема разработки котлована.

Задания для самостоятельной работы:

1. Рассчитать объём грунта в котловане и выбрать экскаватор для разработки грунта;
2. Рассчитать рабочие параметры экскаватора и разработать технологическую схему устройства котлована.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Габариты фундамента, заданные в задании на проектирование, в соответствии со СП [1] должны быть увеличены не менее чем на 0,6 м, для обеспечения возможности ведения работ в котловане.

Сложные в плане котлованы условно разбивают на объёмы простой конфигурации, например, параллелепипеды. Объём параллелепипеда рассчитывается по формуле:

$$V_1 = ABH,$$

где **A**, **B**, **H** – соответственно длина, ширина и высота рассматриваемой части котлована.

Поскольку без соответствующего обоснования котлованы с вертикальными стенками не устраиваются, то дополнительно образуются откосные треугольные призмы, объём которых рассчитывается по формуле:

$$V_2 = 2(H^2m/2)A + 2(H^2m/2)B,$$

где **m** – коэффициент откоса для котлована.

Объём четырёх откосных четырехгранных пирамид рассчитывается по формуле:

$$V_3 = 4/3H^3m^2$$

Объём грунта в выделенном параллелепипеде определяется как сумма трёх рассчитанных объёмов (V_1, V_2, V_3), а в котловане в целом - как сумма грунта всех параллелепипедов.

Объём ручных земляных работ в котловане рассчитывается из условия, что разработка грунта будет проводиться на 15% площади дна котлована на глубину 5 см непосредственно под фундаментами. Объём ручных работ ($V_{р.р}$) может быть рассчитан по формуле:

$$V_{р.р} = 0,15 \times 0,05 \times S_k,$$

где S_k – площадь дна котлована, m^2 .

Объём грунта, разрабатываемый в котловане механизированным способом ($V_{м.р}$), рассчитывается по формуле:

$$V_{м.р} = V_k - V_{р.р},$$

где V_k – общий объём грунта в котловане

Для организации работ на дне котлована, преимущественно для экскаваторов с «прямой» лопатой, устраивается въездная траншея. Её объём определяется по формуле:

$$V_{тр} = H_{тр}^2/6 \{3b + 2mH_{тр}\} (m_{тр} - m),$$

где $H_{тр}$ – глубина траншеи, принимают на 0,2 м меньше глубины котлована; **b** – ширина траншеи, принимают 3,5 м, если предусматривается одностороннее перемещение машин, и 7 м, если двухстороннее; **m** – коэффициент откоса котлована; $m_{тр}$ – уклон дна траншеи, принимают 1:10, т.е. $m_{тр}=10$.

В состав работ по разработке грунта в котловане входят: разработка котлована ведущим экскаватором, механизированная зачистка дна котлована вспомогательным бульдозером или экскаватором с планировочным ковшом, доработка грунта под фундаментные конструкции вручную.

В зависимости от вида грунтов на площадке, объёма работ в котловане и уровня грунтовых вод выбирают тип экскаватора для выполнения работ в котловане. Экскаватор с «прямой» лопатой выбирают при больших объёмах работ в связных и тяжелых грунтах при низком уровне грунтовых вод, т.е. в грунтах нормальной влажности. Экскаватор с «обратной» лопатой рационально применять в связных и тяжелых грунтах, возможно, повышенной влажности, но при небольших объёмах работ. Драглайны используют для разработки легких, сыпучих грунтов, в том числе, с высокой влажностью при любых объёмах работ. Для

технико-экономического сравнения по табл. П. Б.10[7], выбирают два экскаватора одного типа с различными объёмами ковшей, учитывая рассчитанный объём грунта в котловане. Далее ведут параллельные расчёты для двух экскаваторов одного типа, но с разными объёмами ковшей. Сменную производительность экскаватора рассчитывают по формуле:

$$P_{см}^{экс} = T_{см} q K_n K_B / t_{ц}^{экс} K_{разр}^{перв}$$

где q – объём ковша экскаватора, м³; K_n – коэффициент наполнения ковша, принимают по табл. П.Б.11[7], K_B – коэффициент использования экскаватора по времени, принимают по ЕНиРу [3], с.207;

$K_{разр}^{перв}$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта, принимают по ЕНиРу [3], с.206 или по табл. П.Б.1[7], $t_{ц}^{экс}$ – продолжительность цикла экскавации, с, принимают по табл. П.Б.14[7].

Технико-экономическое сравнение вариантов выполняют по схеме приведённой в разделе 1.6.3, используя табл. П.Б.12 и П.Б.13[7]. Лучшим считается вариант с минимальными приведёнными затратами, для которого приводят основные технические характеристики, используя ЕНиР [3] или интернет-ресурсы.

В соответствии со СП [1] при работе экскаваторов планируется недобор грунта, обеспечивающий сохранность грунта естественного заложения на дне котлована. Проектный недобор грунта для экскаватора «прямая» лопата принимается 10 см, для экскаватора «обратная» лопата – 15 см, а для драглайна – 25 см. Учитывая, что котлован должен быть разработан под проектную отметку с отклонением ± 5 см, рассчитывают объём грунта, который разрабатывается на дне котлована с помощью вспомогательного бульдозера или экскаватором с планировочным ковшом. Точность работы бульдозера составляет ± 10 см, а экскаватора с планировочным ковшом ± 5 см. Разница между проектным недобором грунта основного экскаватора и принятой машины для механизированной зачистки дна котлована умноженная на площадь дна котлована составит объём работ по механизированной зачистке дна котлована.

Технология разработки котлована включает определение оптимальных параметров работы экскаватора, выбор вида проходок и проектирование движения экскаватора в котловане. Зная паспортные характеристики выбранного экскаватора, рассчитывают оптимальный радиус копания, который принимают в интервале 0,8...0,9 наибольшего радиуса резания или копания. Далее вычерчивают экскаваторный забой, указывая проектную глубину котлована, наибольшие и наименьшие радиусы копания, радиус выгрузки, высоту выгрузки и бермы безопасности при работе машин.

Одним из важнейших параметров работы экскаватора является величина передвижки. Для экскаватора с «прямой» лопатой величина передвижки рассчитывается как разница между максимальным и минимальным (радиус на уровне стоянки) радиусами копания. Для экскаватора с «обратной» лопатой минимальный радиус копания зависит глубины котлована и связности грунтов и может быть рассчитан по формуле:

$$R_{min} = 1/2 b + a + mH_k,$$

где b – база экскаватора, м; a – берма безопасности, принимают равной 1 м; m – коэффициент откоса грунта в котловане (см. таблицу П.Б.1[7]); H_k – глубина котлована по заданию, м.

Для драглайна величина передвижки составляет 1/5 длины стрелы.

Вид проходок зависит от ширины разрабатываемой выемки и рабочих параметров экскаватора. Лобовые проходки выбирают для нешироких выемок, когда основная ось выемки совпадает с направлением движения экскаватора. Боковые предпочтительны для широких выемок, при этом ось движения экскаватора перпендикулярна основной оси выемки. Вид проходки в значительной степени определяет производительность экскаватора, поскольку продолжительность цикла работы экскаватора включает два поворота под выгрузку и обратно. Уменьшение угла поворота экскаватора при загрузке самосвала возможно при увеличении ширины выемок. Выбор оптимального вида проходок производят

путём сопоставления габаритных размеров котлована поверху (с откосами) и оптимального радиуса копания. Для каждого типа экскаватора и ширины выемки, рекомендуемые виды проходок представлены в прил. В[7]. Если отношение одного из габаритных размеров котлована к оптимальному радиусу копания экскаватора больше 3,5, то следует принять боковую проходку с шириной 1,3 оптимального радиуса, что повысит производительность экскаватора и сократит срок выполнения работ.

Основные технологические схемы работы экскаваторов представлены в прил. В[7].

При планировании работ в зимний период разработке котлована с помощью экскаватора должны предшествовать работы по рыхлению твёрдомёрзлого грунта, например, бульдозером-рыхлителем.

Далее вычерчивается план котлована в удобном масштабе, на котором указывается схема движения экскаватора, величина передвижки, а также положение самосвала под погрузкой.

Рекомендуемые источники

1. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01–84. Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru.
2. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03–2001. Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru.
3. ЕНиР. Сборник Е2 Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР.– М.: Стройиздат, 1989 – 224 с.

Основная литература

4. Чередниченко, Т.Ф. Технологическое проектирование процессов устройства земляных сооружений: учебное пособие / Т.Ф. Чередниченко, В.Д. Тухарели; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.- Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 86 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-98276-737-0; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434818>
5. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. Технология строительных процессов. В 2 ч. Учеб. для строит. вузов. – М.: Высш. шк., 2006. – 392 с.
6. Соколов Г.К. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов.- М.: Академия, 2006. – 544 с.

Дополнительная литература

7. Шляхтина Т.Ф. Производство земляных работ: методические указания.- Братск: Изд-во БрГУ, 2015.-56с.
8. Хамзин С.К., Карасёв А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. вузов./ С.К. Хамзин, А.К. Карасёв. - СПб.: Интеграл 2005 – 216 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

- 1 Как рассчитать объём грунта в котловане сложной формы?
- 2 От чего зависит выбор типа экскаватора для разработки котлована?
- 3 По какому параметру выбирается экскаватор при технико-экономическом сравнении вариантов?
- 4 Что относят к рабочим параметрам экскаваторов?
- 5 От чего зависит выбор типа проходки экскаватора в котловане?

9.2. Методические указания по выполнению курсовой работы

Курсовая работа состоит из пояснительной записки на листах формата А4 и технологических схем в приложении к записке. При оформлении записки и технологических схем необходимо соблюдать требования ГОСТ 2.105-95 (2002) «Общие требования к текстовым документам», Международных стандартов ИСО 128-2003 «Технические чертежи. Общие принципы

представления», Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) «Общие требования к текстовым документам» и методических указаний БрГУ.

Текст пояснительной записки может быть распечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть чёрным, высота букв, цифр и других знаков не менее 1,8 мм (кегель-14). Текст пояснительной записки следует писать или печатать с полями: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Страницы пояснительной записки нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая Приложения. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер на нём не ставится.

Текст основной части пояснительной записки делят на разделы, подразделы, пункты: 1-раздел; 1.1 – подраздел; 1.1.1- пункт. Разделы начинают с новой страницы. Введение и заключение не нумеруются.

Заголовки разделов и подразделов следует печатать с абзацного отступа строчными буквами начиная с прописной без точки в конце, не подчёркивая. Переносы и сокращения слов в заголовках не допускаются. Заголовки разделов и подразделов следует выделять жирным или полужирным шрифтом.

Чертежи, графики, схемы и т. п. обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка в пределах раздела, разделённых точкой. Рисунки следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются или на следующей странице. Рисунок должен иметь поясняющую надпись.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, с абзацного отступа в одну строку с её номером через тире, например «Таблица 2- Ведомость объёмов земляных работ». Таблицы следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором она упоминается или на следующей странице.

На все рисунки и таблицы в тексте пояснительной записки должны быть ссылки.

В «Заключении» приводят основные выводы по выполнению курсовой работы, в которых отмечают эффективность работы (указывают 2-3 основных технико-экономических показателя), подчеркивают принятые оригинальные технологические решения, в том числе применяемые в сложных геологических или климатических условиях.

Список используемых источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении курсовой работы в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1- 2003 «Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список составляется в порядке упоминания источников в тексте пояснительной записки. Ссылки на источники, указанные в списке, должны быть сделаны в квадратных скобках.

Технологические схемы вертикальной планировки, разработки котлована и необходимые схемы работы машин выполняются по ГОСТ 2.105 -95 (2002) в карандаше или с использованием чертёжных программных комплексов AutoCAD и «Компас», а также графопостроителей. Технологические схемы приводятся в Приложении пояснительной записки на отдельных листах формата А4.

На картограмме земляных масс изображают план строительной площадки с сеткой квадратов и откосами; чёрные, средние, красные и рабочие отметки вершин квадратов; линию нулевых работ; среднюю дальность перемещения грунта.

На технологической схеме вертикальной планировки площадки указывают: линию нулевых работ; разбивку площадки на захватки; схемы работы комплектов землеройно-транспортных машин (бульдозеров, скреперов, катков и др.) на захватках; направления движения машин; марки машин.

На схемах работы отдельных машин показывают (в плане или разрезе) принятые схемы проходов бульдозеров и скреперов, а также схемы заглабления ножа в грунт; схемы проходов при послойном уплотнении грунта катками и др. принятые технологические решения. При выполнении работ в зимнее время указываются машины для рыхления грунта и схемы движения машин на дополнительной захватке.

На схеме разработки котлована показывают (в плане) весь котлован с откосами и въездной траншеей (для экскаватора с «прямой» лопатой); проходки экскаватора, направления движения машин; положение самосвала под загрузкой грунтом.

На схеме экскаваторного забоя указывают параметры работы экскаватора, глубину котлована, схему погрузки грунта в самосвал, бермы безопасности.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium, в том числе Windows 7 Professional;
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security;
4. Ай-Логос. Система дистанционного обучения;
5. Консультант Плюс. Правовая информационная система;
6. ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система;
7. Программные средства Autodesk: Autocad.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ПЗ</i>
1	3	4	5
Лк	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60	Лк № 1-4
ПЗ	Мультимедийный (дисплейный) класс	Оборудование: I5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (монитор TFT19 Samsung E1920NR)	ПЗ № 1, 2, 3
КР	Мультимедийный (дисплейный) класс	Оборудование: I5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (монитор TFT19 Samsung E1920NR)	ПЗ № 1, 2, 3
СР	Дисплейный класс, читальный зал 1	Оборудование: I5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (монитор TFT19 Samsung E1920NR). Оборудование: 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ Компе тен ции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
<i>ОПК-6</i>	- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1. Основы технологического проектирования	<i>Экзаменационные вопросы 11-1.2</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>КР, экзаменационные вопросы 2.1 – 2.10</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>Экзаменационные вопросы 3.1 – 3.18</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>Экзаменационные вопросы 4.1 – 4.8</i>
<i>ПК-8</i>	- владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства;	1. Основы технологического проектирования	<i>Экзаменационные вопросы 11-1.2</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>КР, экзаменационные вопросы 2.1 – 2.10</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>Экзаменационные вопросы 3.1 – 3.18</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>Экзаменационные вопросы 4.1 – 4.8</i>
<i>ПК-9</i>	- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках;	1. Основы технологического проектирования	<i>Экзаменационный вопрос 1.1</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>КР, экзаменационные вопросы 2.5 – 2.7; 2.9,2.10</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>Экзаменационные вопросы 3.1 – 3.3; 3.5 – 3.12; 3.17;3.18</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>Экзаменационные вопросы 4.1 – 4.8</i>
<i>ПК-12</i>	- способность разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	1. Основы технологического проектирования	<i>Экзаменационный вопрос 1.1</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>КР, экзаменационные вопросы 2.3 – 2.10</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>Экзаменационные вопросы 3.2, 3.4, 3.7,3.8,3.10 -3.18</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>Экзаменационные вопросы 4.1 – 4.8</i>

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1	ОП К-6	- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>1.1. Основные понятия курса: виды строительства, строительная продукция, технология строительного процесса. Технологическое проектирование.</p> <p>1.2. Строительные процессы, их структура и классификации</p>	1. Основы технологического проектирования
			<p>2.1. Виды земляных сооружений</p> <p>2.2. Технологические свойства грунтов.</p> <p>2.3. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ.</p> <p>2.4. Технологические процессы переработки грунта.</p> <p>2.5. Технологические особенности разработки грунта землеройно-транспортными машинами.</p> <p>2.6. Способы и технология уплотнения грунта.</p> <p>2.7. Технологические особенности разработки грунта землеройными машинами</p> <p>2.8. Специальные способы разработки грунта (гидромеханизированные, взрывные и закрытые).</p> <p>2.9. Технологические особенности и способы разработки мерзлых грунтов.</p> <p>2.10. Технологические процессы при устройстве погружаемых и набивных свай.</p>	2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов
			<p>3.1. Каменная кладка: элементы, виды и правила разрезки.</p> <p>3.2. Каменная кладка: материалы, инструменты и приспособления. Поточно-расчленённый и поточно-кольцевой методы каменной кладки.</p> <p>3.3. Каменная кладка в условиях низкой температуры наружного воздуха.</p> <p>3.4. Состав комплексного процесса изготовления монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>3.5. Назначения и требования к опалубке. Опалубочные системы.</p> <p>3.6. Классификация современных опалубочных систем.</p> <p>3.7. Процесс опалубливания конструкций.</p> <p>3.8. Виды арматуры и арматурных изделий. Процесс армирования конструкций.</p> <p>3.9. Приготовление и транспортирование бетонных смесей.</p> <p>3.10. Укладка и уплотнение бетонных смесей.</p> <p>3.11. Способы бетонирования монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>3.12. Бетонирование в зимних условиях.</p> <p>3.13.. Состав комплексного процесса монтажа строительных конструкций.</p> <p>3.14. Классификация методов монтажа (по степени укрупнения, направлению монтажа, способам наводки, по последовательности установки).</p> <p>3.15. Основные, транспортные и подготовительные процессы при монтаже строительных конструкций.</p>	3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций

			<p>3.16 Выбор кранов, основные положения.</p> <p>3.17. Особенности монтажа железобетонных конструкций.</p> <p>3.18. Особенности монтажа металлических конструкций.</p>	
			<p>4.1. Технология устройства плоских кровель.</p> <p>4.2. Технология устройства скатных кровель.</p> <p>4.3. Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</p> <p>4.4. Технология устройства теплоизоляционных покрытий.</p> <p>4.5. Технология устройства отделочных покрытий (штукатурные, облицовочные, малярные, обойные).</p> <p>4.6. Технология устройства вентилируемых полов.</p> <p>4.7. Технология устройства невентилируемых полов.</p> <p>4.8. Технология устройства антикоррозионных покрытий.</p>	<p>4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий</p>
2	ПК-8	-владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства;	<p>1.1.Основные понятия курса: виды строительства, строительная продукция, технология строительного процесса. Технологическое проектирование.</p> <p>1.2.Строительные процессы, их структура и классификации</p>	<p>1. Основы технологического проектирования</p>
			<p>2.1. Виды земляных сооружений</p> <p>2.2. Технологические свойства грунтов.</p> <p>2.3. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ.</p> <p>2.4. Технологические процессы переработки грунта.</p> <p>2.5. Технологические особенности разработки грунта землеройно-транспортными машинами.</p> <p>2.6. Способы и технология уплотнения грунта.</p> <p>2.7. Технологические особенности разработки грунта землеройными машинами</p> <p>2.8. Специальные способы разработки грунта (гидромеханизированные, взрывные и закрытые).</p> <p>2.9. Технологические особенности и способы разработки мёрзлых грунтов.</p> <p>2.10.Технологические процессы при устройстве погружаемых и набивных свай.</p>	<p>2.Технологические процессы переработки и устройства свайных фундаментов</p>
			<p>3.1. Каменная кладка: элементы, виды и правила разрезы.</p> <p>3.2. Каменная кладка: материалы, инструменты и приспособления. Поточно-расчленённый и поточно-кольцевой методы каменной кладки.</p> <p>3.3. Каменная кладка в условиях низкой температуры наружного воздуха.</p> <p>3.4. Состав комплексного процесса изготовления монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>3.5. Назначения и требования к опалубке. Опалубочные системы.</p> <p>3.6. Классификация современных опалубочных систем.</p> <p>3.7. Процесс опалубливания конструкций.</p> <p>3.8. Виды арматуры и арматурных изделий. Процесс армирования конструкций.</p> <p>3.9. Приготовление и транспортирование бетонных</p>	<p>3.Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций</p>

			<p>смесей.</p> <p>3.10. Укладка и уплотнение бетонных смесей.</p> <p>3.11. Способы бетонирования монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>3.12. Бетонирование в зимних условиях.</p> <p>3.13.. Состав комплексного процесса монтажа строительных конструкций.</p> <p>3.14. Классификация методов монтажа (по степени укрупнения, направлению монтажа, способам наводки, по последовательности установки).</p> <p>3.15. Основные, транспортные и подготовительные процессы при монтаже строительных конструкций.</p> <p>3.16 Выбор кранов, основные положения.</p> <p>3.17. Особенности монтажа железобетонных конструкций.</p> <p>3.18. Особенности монтажа металлических конструкций.</p>	
			<p>4.1. Технология устройства плоских кровель.</p> <p>4.2. Технология устройства скатных кровель.</p> <p>4.3. Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</p> <p>4.4. Технология устройства теплоизоляционных покрытий.</p> <p>4.5. Технология устройства отделочных покрытий (штукатурные, облицовочные, малярные, обойные).</p> <p>4.6. Технология устройства вентилируемых полов.</p> <p>4.7. Технология устройства невентилируемых полов.</p> <p>4.8. Технология устройства антикоррозионных покрытий.</p>	<p>4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий</p>
3	ПК-9	-способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках;	<p>1.1. Основные понятия курса: виды строительства, строительная продукция, технология строительного процесса. Технологическое проектирование.</p>	<p>1. Основы технологического проектирования</p>
			<p>2.5. Технологические особенности разработки грунта землеройно-транспортными машинами.</p> <p>2.6. Способы и технология уплотнения грунта.</p> <p>2.7. Технологические особенности разработки грунта землеройными машинами</p> <p>2.9. Технологические особенности и способы разработки мёрзлых грунтов.</p> <p>2.10. Технологические процессы при устройстве погружаемых и набивных свай.</p>	<p>2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов</p>
			<p>3.1. Каменная кладка: элементы, виды и правила резки.</p> <p>3.2. Каменная кладка: материалы, инструменты и приспособления. Поточно-расчленённый и поточно-кольцевой методы каменной кладки.</p> <p>3.3. Каменная кладка в условиях низкой температуры наружного воздуха.</p> <p>3.5. Назначения и требования к опалубке. Опалубочные системы.</p> <p>3.6. Классификация современных опалубочных систем.</p> <p>3.7. Процесс опалубливания конструкций.</p> <p>3.8. Виды арматуры и арматурных изделий. Процесс армирования конструкций.</p> <p>3.9. Приготовление и транспортирование бетонных</p>	<p>3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций</p>

			<p>смесей.</p> <p>3.10. Укладка и уплотнение бетонных смесей.</p> <p>3.11. Способы бетонирования монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>3.12. Бетонирование в зимних условиях.</p> <p>3.17. Особенности монтажа железобетонных конструкций.</p> <p>3.18. Особенности монтажа металлических конструкций.</p>	
			<p>4.1. Технология устройства плоских кровель.</p> <p>4.2. Технология устройства скатных кровель.</p> <p>4.3. Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</p> <p>4.4. Технология устройства теплоизоляционных покрытий.</p> <p>4.5. Технология устройства отделочных покрытий (штукатурные, облицовочные, малярные, обойные).</p> <p>4.6. Технология устройства вентилируемых полов.</p> <p>4.7. Технология устройства невентилируемых полов.</p> <p>4.8. Технология устройства антикоррозионных покрытий.</p>	<p>4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий</p>
4	ПК-12	- способность разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	<p>1.1. Основные понятия курса: виды строительства, строительная продукция, технология строительного процесса. Технологическое проектирование.</p>	<p>1. Основы технологического проектирования</p>
			<p>2.3. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ.</p> <p>2.4. Технологические процессы переработки грунта.</p> <p>2.5. Технологические особенности разработки грунта землеройно-транспортными машинами.</p> <p>2.6. Способы и технология уплотнения грунта.</p> <p>2.7. Технологические особенности разработки грунта землеройными машинами</p> <p>2.8. Специальные способы разработки грунта (гидромеханизированные, взрывные и закрытые).</p> <p>2.9. Технологические особенности и способы разработки мёрзлых грунтов.</p> <p>2.10. Технологические процессы при устройстве погружаемых и набивных свай.</p>	<p>2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов</p>
			<p>3.2. Каменная кладка: материалы, инструменты и приспособления. Поточно-расчленённый и поточно-кольцевой методы каменной кладки.</p> <p>3.4. Состав комплексного процесса изготовления монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>3.7. Процесс опалубки конструкций.</p> <p>3.8. Виды арматуры и арматурных изделий. Процесс армирования конструкций.</p> <p>3.10. Укладка и уплотнение бетонных смесей.</p> <p>3.11. Способы бетонирования монолитных железобетонных конструкций.</p> <p>3.12. Бетонирование в зимних условиях.</p> <p>3.13. Состав комплексного процесса монтажа строительных конструкций.</p> <p>3.14. Классификация методов монтажа (по степени укрупнения, направлению монтажа, способам наводки, по последовательности установки).</p>	<p>3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций</p>

		<p>3.15. Основные, транспортные и подготовительные процессы при монтаже строительных конструкций.</p> <p>3.16 Выбор кранов, основные положения.</p> <p>3.17. Особенности монтажа железобетонных конструкций.</p> <p>3.18. Особенности монтажа металлических конструкций.</p>	
		<p>4.1. Технология устройства плоских кровель.</p> <p>4.2. Технология устройства скатных кровель.</p> <p>4.3. Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</p> <p>4.4. Технология устройства теплоизоляционных покрытий.</p> <p>4.5. Технология устройства отделочных покрытий (штукатурные, облицовочные, малярные, обойные).</p> <p>4.6. Технология устройства вентилируемых полов.</p> <p>4.7. Технология устройства невентилируемых полов.</p> <p>4.8. Технология устройства антикоррозионных покрытий.</p>	<p>4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий</p>

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: <i>ОПК-6:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; <p><i>ПК-8:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов выполнения ведущих технологических процессов строительства зданий и сооружений; <p><i>ПК-9:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – типовые методы контроля качества технологических процессов на производственных участках; <p><i>ПК-12:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав и порядок разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений. 	отлично	<p>В полной мере освоил теоретические основы методов выполнения ведущих строительных процессов, типовые методы контроля качества технологических процессов, состав и порядок разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений. Способен самостоятельно разрабатывать технологическую документацию на ведущие технологические процессы и осуществлять технологический контроль и составлять технические отчёты по установленным формам с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
<p>Уметь: <i>ОПК-6:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; <p><i>ПК-8:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать состав и методы выполнения ведущих технологических процессов – разрабатывать технологическую документацию на выполнение ведущих технологических процессов в строительстве; 		хорошо

<p><i>ПК-9:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вести подготовку документации по контролю качества технологических процессов; – осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины; 		<p>установленным формам с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
<p><i>ПК-12:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять техническую документацию и отчёты по утверждённым формам; <p>Владеть: <i>ОПК-6:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <p><i>ПК-8:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами выполнения ведущих технологических процессов; <p><i>ПК-9:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами контроля качества ведущих технологических процессов; <p><i>ПК-12:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений. 	<p>удовлетворительно</p>	<p>Частично освоил теоретические основы методов выполнения ведущих строительных процессов, типовые методы контроля качества технологических процессов, состав и порядок разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений. Способен разрабатывать технологическую документацию на основные технологические процессы и осуществлять технологический контроль под руководством специалистов с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Не освоил теоретические основы методов выполнения ведущих строительных процессов, типовые методы контроля качества технологических процессов, состав и порядок разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений. Не способен разрабатывать технологическую документацию на основные технологические процессы и осуществлять технологический контроль с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>

4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Б1.Б.19«Технологические процессы в строительстве» направлена на ознакомление с ведущими технологическими процессами строительного производства, передовыми строительными технологиями, получение теоретических знаний и практических навыков в сфере проектирования технологии строительного производства для дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Б1.Б.19 «Технологические процессы в строительстве» предусматривает:

- Лекции;
- Практические занятия;
- Курсовую работу;
- Экзамен;
- Самостоятельную работу.

В ходе освоения раздела 1 «Основы технологического проектирования» студенты должны усвоить основные понятия и термины курса, классификации технологических процессов, а также состав и порядок разработки технологической документации. Раздел 2 «Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов» направлен на изучение процессов переработки грунта и приобретение навыков разработки технологической документации в ходе выполнения курсовой работы и практических

занятий. Раздел 3 «Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций» формирует знание структуры ведущих процессов устройства несущих и ограждающих конструкций на основе применения современных строительных материалов, машин и технологий. В ходе изучения раздела 4 «Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий» приобретаются знания по технологии устройства изоляционных и отделочных покрытий и методические особенности устройства таких покрытий в северных условиях.

Овладение ключевыми понятиями курса является основой для глубокого понимания существа ведущих технологических процессов, методики их выполнения и оптимальной организации работ на строительной площадке.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить вопросам структуры ведущих технологических процессов современного строительного производства при использовании новых строительных материалов и конструкций, а также средств механизации и передовых технологий.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, полученных в процессе лекций, формирование умений и навыков практической реализации поставленных технологических задач.

Самостоятельную работу необходимо начинать с теоретического освоения ключевых понятий курса, проработки методических указаний по выполнению курсовой работы и практических занятий.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся должен обозначить вопросы, термины, материалы, которые вызывают у него особые трудности.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы по данной дисциплине. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и глобальной сети Интернет.

По данной дисциплине предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

В процессе подготовки к экзамену, обучающиеся обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;

- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену, по темам курса с выяснением вызвавших наибольшие трудности вопросов на предэкзаменационной консультации;

- подготовка ответа на вопросы экзаменационного билета.

Литература для подготовки к зачету или экзамену рекомендуется преподавателем, либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники

Экзамен проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку ответа по вопросам экзаменационного билета студенту дается 30 минут. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему. Результаты экзамена объявляются обучающемуся после окончания ответа в день сдачи.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Технологические процессы в строительстве

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: освоение теоретических основ методов выполнения ведущих производственных процессов с применением современных строительных технологий, эффективных строительных материалов и конструкций, технических средств механизации и рациональной организации труда рабочих

Задачей изучения дисциплины является: формирование компетенций, а также изучение технологических процессов строительного производства в их логической последовательности и взаимосвязи, ознакомление с прогрессивными технологиями строительного производства на базе современных строительных материалов, машин и механизмов.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк- 34 часа; ПЗ – 17 часов; СР - 57 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 - Основы технологического проектирования
- 2 - Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов
- 3 - Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций
- 4 - Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6 - способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-8- владение технологиями, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;

ПК-9- способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности;

ПК-12- способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам.

4. Вид промежуточной аттестации: КР, экзамен

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ Компетенции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
ОПК-6	- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1. Основы технологического проектирования	<i>тесты</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>тесты</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>тесты</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>тесты</i>
ПК-8	- владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства;	1. Основы технологического проектирования	<i>тесты</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>тесты</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>тесты</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>тесты</i>
ПК-9	- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках	1. Основы технологического проектирования	<i>тесты</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>тесты</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>тесты</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>тесты</i>
ПК-12	- способность разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	1. Основы технологического проектирования	<i>тесты</i>
		2. Технологические процессы переработки грунта и устройства свайных фундаментов	<i>тесты</i>
		3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих конструкций	<i>тесты</i>
		4. Процессы устройства изоляционных и отделочных покрытий	<i>тесты</i>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: <i>ОПК-6:</i> – информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; <i>ПК-8:</i> – теоретические основы методов выполнения ведущих технологических процессов строительства зданий и сооружений; <i>ПК-9:</i> – типовые методы контроля качества технологических процессов на производственных участках; <i>ПК-12:</i> – состав и порядок разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.</p>	зачтено	Демонстрирует понимание основных технологических процессов строительного производства, знание способ и методов их выполнения.
<p>Уметь: <i>ОПК-6:</i> – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; <i>ПК-8:</i> – устанавливать состав и методы выполнения ведущих технологических процессов – разрабатывать технологическую документацию на выполнение ведущих технологических процессов в строительстве; <i>ПК-9:</i> – вести подготовку документации по контролю качества технологических процессов; – осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины; <i>ПК-12:</i> – составлять техническую документацию и отчёты по утверждённым формам;</p> <p>Владеть: <i>ОПК-6:</i> – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <i>ПК-8:</i> – методами выполнения ведущих технологических процессов; <i>ПК-9:</i> – методами контроля качества ведущих технологических процессов; <i>ПК-12:</i> навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.</p>	незачтено	Демонстрирует полное отсутствие понимания и знаний по технологии выполнения ведущих технологических процессов.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. № 201

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015г. № 475 , заочной формы обучения от «01» октября 2015г. № 587

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429 , заочной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429, заочной формы обучения (ускоренное обучение)от «06» июня 2016г. № 429

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125 , заочной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125, заочной формы обучения (ускоренное обучение)от «04» апреля 2017г. № 203

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130 , заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130

Программу составила:

Шляхтина Т.Ф., доцент, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СКИТС от «17» декабря 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой СКИТС _____ Коваленко Г.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой СКИТС _____ Коваленко Г.В.

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСФ от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии ИСФ _____ Перетолчина Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____