

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ТТИ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Технология и механизация железнодорожного строительства

Специальность:

23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация:

Строительство дорог промышленного транспорта

Квалификация

Инженер путей сообщения

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Автомобильные и железные дороги

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 27.03.2018, № 218 (ред. от 08.02.2021).
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова, в 2021 году.

Составители: к.т.н., доцент  (А.А. Логвиненко)

ст. преподаватель  (С.Н. Бондаренко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры АЖД

«17» 05 2021 г., протокол № 10

1 / Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Е.А. Яковлев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 20 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Т.Н. Орехова)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>Общепрофессиональные компетенции (производственно-технологическая работа)</p>	<p>ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы</p>	<p>ОПК-5.2 Разрабатывает отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализирует, планирует и контролирует технологические процессы, осуществляет контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> технологические процессы при строительстве и реконструкции земляного полотна, верхнего строения пути и обустройства железных дорог с использованием последних достижений в области строительной науки. <b>Уметь:</b> разрабатывать технологические карты с применением различных механизмов для строительства железнодорожного пути. <b>Владеть:</b> методиками комплектования специализированных модулей с определением ведущих и вспомогательных машин, обеспечивающих высокое техническое качество строительства.</p>
		<p>ОПК-5.3 Осуществляет контроль и надзор технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей железнодорожного транспорта</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> последовательность осуществления контроля качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути. <b>Уметь:</b> контролировать ход технологических процессов и определять качественные характеристики построенных конструктивных элементов. <b>Владеть:</b> навыками планирования, проведения и контроля хода технологических процессов и качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути.</p>

Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен организовать производственную деятельность при строительстве, ремонте, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути и искусственных сооружений	ПК-1.1. Выбирает организационные и технологические приемы проведения строительных работ на объектах инфраструктуры железных дорог в зависимости от свойств применяемых материалов, видов строительных машин и различных природных и климатических условий производства работ	В результате освоения курса обучающийся должен <b>Знать:</b> зависимости, определяющие выбор технологических приемов строительства от особенностей свойств применяемых материалов и видов применяемых механизмов. <b>Уметь:</b> обосновывать принятие технологических и организационных решений. <b>Владеть:</b> навыками вариантного проектирования технологии и организации строительства.
		ПК-1.3. Определяет порядок выполнения работ с проведением технико-экономических расчетов оценки эффективности различных вариантов строительства, ремонта, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути и искусственных сооружений	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> степень влияния технологических и организационных факторов на технико-экономические показатели при строительстве конструктивных элементов железных дорог. <b>Уметь:</b> использовать методы экономического анализа для прогнозирования результатов работы в зависимости от принятой технологии и организации строительства. <b>Владеть:</b> методами оценки основных экономических показателей, включающих степень и уровень механизации строительства.
		ПК-1.5. Применяет требования законодательных и иных нормативных правовых актов в области охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> действующие нормативы и требования, предъявляемые к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов. <b>Уметь:</b> разрабатывать и осуществлять технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные ме-

		ных ресурсов при возведении объектов инфраструктуры железных дорог	тоды производства работ. <b>Владеть:</b> методами контроля за состоянием безопасности ведения работ.
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования	ПК-5.3. Выполняет расчеты и проектирование железнодорожного пути и его сооружений с проведением оценки на прочность и устойчивость	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основы расчета глубины и ширины заложения котлованов для устройства фундаментов водопропускных сооружений, расчета конструкции тела трубы и оголовочных частей. <b>Уметь:</b> рассчитать параметры котлована, подобрать элементы для сооружения фундаментной и надфундаментной частей водопропускного сооружения, обосновать выбор грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ. <b>Владеть:</b> навыками выполнения расчетов параметров котлована, конструирования фундаментной и надфундаментной частей водопропускных сооружений и подбора грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология и механизация железнодорожного строительства
2	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
3	Путевые и погрузо-разгрузочные машины
4	Технология и механизация содержания железнодорожного пути
5	Организация и управление производством
6	Содержание мостов и тоннелей
7	Организация ремонтов железнодорожного пути
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**2. Компетенция ПК-1** Способен организовать производственную деятельность при строительстве, ремонте, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути и искусственных сооружений.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Учебная ознакомительная практика
2	Технология и механизация железнодорожного строительства
3	Строительство дорог промышленного транспорта
4	Экономика строительства дорог промышленного транспорта
5	Технология и механизация содержания железнодорожного пути
6	Организация и управление производством
7	Прикладная геодезия
8	Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы
9	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
10	Производственная преддипломная практика
11	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**3. Компетенция ПК-5** Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Изыскания и проектирование железных дорог
2	Железнодорожный путь
3	Строительная механика
4	Технология и механизация железнодорожного строительства
5	Изыскания и проектирование дорог промышленного транспорта
6	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
7	Генеральный план и транспорт промышленных предприятий, железнодорожные станции и узлы
8	Производственная научно-исследовательская работа
9	Производственная преддипломная практика
10	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен.

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	144	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	92	54	38
лекции	51	34	17
лабораторные	-	-	-
практические	34	17	17

групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7	3	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	160	90	70
Курсовой проект	54	54	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	-	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	61	36	25
Экзамен	36	-	36

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>1</sup>
1	2	3	4	5	6
<b>1. Основные положения технологии железнодорожного строительства</b>					
1	<b>Основные положения технологии, механизации и автоматизации железнодорожного строительства.</b> Особенности железнодорожного строительства. Технология и ее роль в строительном производстве. Трудовые ресурсы строительных процессов. Профессия, специальность, квалификация строительных рабочих. Техническое нормирование и применение производственных норм. Рациональные основы трудового процесса. Комплексная механизация и автоматизация технологических процессов. Расчет потребного числа ведущих и вспомогательных (комплектующих) машин.	4	2	-	4
<b>2. Возведение железнодорожного земляного полотна</b>					
2	<b>Общие сведения о работах по возведению земляного полотна железных дорог.</b> Определение земляного полотна и виды земляных сооружений. Требования, предъявляемые к земляному полотну, подсчет объемов земляных работ на перегонах и станциях. Распределение земляных масс. Грунты земляного полотна, их основные строительные свойства. Основные прин-	4	4	-	6

<sup>1</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	ципы конструирования земляного полотна в зависимости от качества грунтов. Состав работ по сооружению земляного полотна.				
3	<b>Возведение земляного полотна.</b> Способы отсыпки насыпей и разработки выемок. Машины, применяемые для разработки выемок и возведения насыпей, их характеристики и назначение. Технология бульдозерных работ при возведении земляного полотна из резерва или выемки. Разновидности и область применения скреперов. Технология производства скреперных работ при сооружении земляного полотна.	6	5	-	8
4	<b>Разработка грунтов экскаваторами.</b> Экскаваторные забои и их параметры. Проектирование забоев и проходок для экскаваторов с прямыми и обратными лопатами, драглайнов, грейферов. Расчет потребности транспортных средств. Технология выполнения работ экскаватором прямая лопата, обратная лопата и драглайн.	4	2	-	4
5	<b>Уплотнение грунтов и его назначение.</b> Теоретические основы уплотнения грунтов. Требования, предъявляемые к уплотнению грунтов в железнодорожных насыпях. Технология уплотнения грунтов при возведении земляного полотна. Уплотнение пневмоколесными катками. Уплотнение кулачковыми, решетчатыми и катками вибрационного действия. Уплотнение трамбованием. Особенности уплотнения грунтов в местах устройства труб и подходов к мостам. Контроль качества уплотнения земляных сооружений.	4	2	-	4
6	<b>Планировочные и отделочные работы при возведении земляного полотна.</b> Различные методы укрепления откосов земляного полотна. Применение синтетических материалов.	2	2	-	3
<b>3. Возведение железнодорожного земляного полотна в особых условиях</b>					
7	Зависимость поперечного профиля земляного полотна от косогорности и видов применяемых грунтов. Особенности технологии производства работ в зависимости от поперечных профилей земляного полотна. Применяемые механизмы. Контроль качества, техника безопасности.	2	-	-	2
8	<b>Сооружение земляного полотна на вечномерзлых грунтах.</b> Выбор принципа строительства в зоне распространения вечной мерзлоты. Технологические меры консервации вечной мерзлоты. Сооружение земляного полотна с сохранением вечной мерзлоты. Сооружение земляного полотна с оттаиванием вечной мерзлоты.	2	-	-	1
9	<b>Возведение земляного полотна на болотах.</b> Возведение насыпей без выторфовывания. Возведение насыпей с выторфовыванием. Посадка насыпей на минеральное дно болота при помощи взрыва. Применение синтетических материалов. Техника безопасности при производстве земляных работ. Контроль качества работ.	4	-	-	2
10	<b>Строительство земляного полотна в зимнее время.</b>	2	-	-	2



	Особенности производства работ в зимний период. Предохранение грунтов от промерзания. Рыхление и оттаивание мерзлых грунтов. Технология разработки выемок и возведения насыпей в зимнее время.				
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

### Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным
1	2	3	4	5	6
11	<b>Взрывные работы при возведении земляного полотна.</b> Буровзрывные работы. Способы бурения. Применение буровых работ в железнодорожном строительстве. Взрывные работы. Средства и способы взрывания. Методы проведения взрывных работ. Технология разработки и уширения выемок в скальных грунтах взрывным методом. Техника безопасности при взрывных работах.	2	4	-	5
12	<b>Выполнение земляных работ способом гидромеханизации.</b> Важнейшие понятия гидромеханизации, область применения, достоинства и недостатки. Технологический процесс намыва железнодорожных насыпей при использовании гидромониторов, землесосных снарядов и комбинированного способа разработки грунта.	2	-	-	1
<b>1. Сооружение земляного полотна второго пути</b>					
13	<b>Производство земляных работ при сооружении вторых путей.</b> Схемы размещения и отсыпки земляного полотна второго пути. Подготовительные работы. Технологическая последовательность производства работ по сооружению земляного полотна под второй путь. Способы разработки выемок и отсыпки насыпей.	4	-	-	2
<b>2. Электрификация железных дорог</b>					
14	<b>Технология строительных работ при электрификации железных дорог.</b> Варианты энергоснабжения подвижного состава, их достоинства и недостатки. Организация и особенности работ по электрификации железных дорог. Установка опор контактной сети «с пути» и «с поля». Используемые машины и механизмы.	3	-	-	1
<b>3. Сооружение верхнего строения пути</b>					
15	<b>Технология устройства верхнего строения пути.</b> Элементы верхнего строения пути и состав строительного-путевых работ. Технология и механизация работ по укладке пути. Индустриальные методы	4	-	-	2

	монтажа. Транспортирование звеньев рельсошпальной решетки, их монтаж. Выправка пути. Техника безопасности и контроль качества при строительнопутевых работах.				
<b>4. Строительно-монтажные работы при возведении объектов железнодорожного строительства</b>					
16	Основы технологии монтажа строительных конструкций. Основные методы монтажа строительных конструкций. Монтажные механизмы и приспособления. Монтаж сборных конструкций малых водопропускных сооружений. Заделка стыков и швов. Техника безопасности при производстве монтажных работ.	2	13	-	14
	<b>ВСЕГО</b>	17	17	-	25
	<b>ИТОГО</b>	51	34	-	61

#### 4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр №5</b>				
1	Возведение железнодорожного земляного полотна	Определение влияния свойств применяемых грунтов на конструкцию земляного полотна.	2	2
		Определение объемов грунта на участках линейных работ.	2	2
		Обоснование оптимальных сроков строительства на участках линейных работ.	1	1
		Разработка технологии поточного метода возведения земляного полотна на участке линейных работ со сравнением нескольких видов применяемых механизмов	2	2
		Разработка линейно-календарного графика строительства.	2	2
		Определение объемов грунта на участках сосредоточенных работ. Построение кумулятивной кривой.	2	2
		Обоснование оптимальных сроков строительства на участках сосредоточенных работ.	2	2
		Строительство земляного полотна на участке сосредоточенных работ со сравнением вариантов вывозки излишнего грунта в кавальер различными механизмами.	2	2
		Определение сроков строительства водопропускных труб.	2	2
<b>ИТОГО:</b>			17	17
<b>семестр №6</b>				
2	Возведение железно-	Ознакомление с общими понятиями о	1	1

	дорожного земляного полотна в особых условиях	взрывных работах (взрыв, заряд, взрывные выработки, сферы действия взрыва, геометрические элементы воронки взрыва).		
		Расчет зарядов рыхления при сооружении выемки в скальных породах с построением чертежей поперечного сечения выемки и плана размещения зарядов.	3	3
5	Строительно-монтажные работы при возведении объектов железнодорожного строительства	Расчет длины железобетонной трубы с составлением эскизной конструктивной схемы.	3	3
		Технология строительства железобетонных труб. Подготовительные работы. Геодезические и разбивочные работы. Транспортирование, разгрузка и размещение элементов труб на строительной площадке.	2	2
		Расчет параметров котлована под фундамент железобетонной трубы.	3	2
		Устройство подготовки под фундамент. Сооружение фундамента.	2	2
		Производство монтажных работ. Выбор монтажного крана.	2	2
		Организация монтажных работ. Гидроизоляционные работы.	3	3
		Засыпка трубы грунтом. Контроль качества. Техника безопасности при производстве работ.	2	2
		ИТОГО:	17	17
		ВСЕГО:	34	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Предусмотрено выполнение **курсового проекта** на тему: «Возведение земляного полотна железной дороги».

**Цель курсового проекта:** Выработать у студентов практические навыки расчета и составления обоснованных технико-экономических решений при выборе: способов производства работ, ведущих и вспомогательных дорожных машин и транспортных средств, комплектовании строительных подразделений (отрядов, звеньев, бригад), разработке технологических схем по возведению земляного полотна и календарном планировании производства земляных работ.

**Краткое содержание курсового проекта:** По исходным данным задания производится определение характеристик грунтов, из которых будет отсыпаться земляное полотно железнодорожного пути. В соответствии с заданной категорией железнодорожной линии устанавливаются геометрические параметры земляного полотна и определяются объемы земляных работ на линейных и сосредоточенных

участках. По построенному дорожно-климатическому графику производится анализ природно-климатических факторов, влияющих на организацию строительства земляного полотна. Предлагаются по два варианта производства земляных работ на линейном и сосредоточенном участках с подсчетом потребности в ведущих и вспомогательных машинах. По технико-экономическим показателям высчитывают наиболее целесообразные варианты и окончательно определяются с технологией производства работ, как на линейном, так и сосредоточенном участках возведения земляного полотна. Производят расчет сроков строительства малых искусственных сооружений, влияющих на общую продолжительность строительства земляного полотна железнодорожной линии. Выполняется разработка наиболее экономически целесообразного варианта технологической карты на возведение земляного полотна на линейном участке, что позволяет студентам закрепить понятие «захватка» и лучше понять процесс взаимодействия отдельных землеройных, уплотняющих и отделочных машин при работе в течение смены. Производится построение линейно-календарного графика, учитывающего климатические и организационные факторы производства работ при возведении земляного полотна новой железнодорожной линии. Изучаются вопросы контроля качества и приемки выполненных земляных работ. Студенты знакомятся с охраной труда и техникой безопасности при производстве земляных работ, а также с охраной окружающей среды.

Курсовой проект выполняется в течение семестра последовательно по мере изучения дисциплины «Технология и механизация железнодорожного строительства» и оформляется в виде пояснительной записки с необходимой графической частью по тексту.

В методических указаниях изложена последовательность выполнения курсового проекта в соответствии с рабочей программой дисциплины «Технология и механизация железнодорожного строительства». Рассмотрен состав курсового проекта и изложены порядок определения объемов земляных работ, перечень и области применения механизмов, составление календарного графика строительства участка земляного полотна железной дороги, а также основы организации строительства земляного полотна.

**Структура работы:** Состоит из пояснительной расчетной части, составляющей 20-25 страниц формата А-4 и графической части формата А-4 – 3 листа, формата А-1 – 1 лист.

**Оформление курсового проекта.** Курсовой проект предоставляется преподавателю для проверки в виде расчетно-пояснительной записки на бумажных листах в формате А4 и графической части на бумажных листах формата А-4 и листе формата А-1. Расчетно-пояснительная записка курсового проекта должна иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; задание на выполнение курсового проекта; выполненные разделы курсового проекта, согласно методических указаний; список использованной литературы. Выполнение курсового проекта должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения отдельных задач разделов должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи курсового проекта определяется преподавателем.

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории

и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания на тему: «Сооружение водопропускных железобетонных труб».

**Цель индивидуального домашнего задания:** выработать у студентов практические навыки осуществления работ по строительству наиболее массового вида искусственных сооружений на железных дорогах – водопропускных железобетонных труб.

**Краткое содержание индивидуального домашнего задания:** по исходным данным студенты производят расчет эскизной конструктивной схемы железобетонной трубы и необходимой глубины котлована. Определяют виды и необходимое количество материалов для строительства водопропускной трубы. Осуществляют выбор крана для производства монтажных работ. Разрабатывают технологию строительства железобетонной водопропускной трубы с организацией монтажных работ. Производят гидроизоляционные работы и осуществляют засыпку трубы грунтом. Приобретают навыки контроля и надзора за ходом технологических процессов и качеством работ при строительстве водопропускной трубы. Знакомятся с производственной безопасностью при устройстве водопропускной трубы.

Индивидуальное домашнее задание выполняется в течение семестра последовательно по мере изучения дисциплины «Технология и механизация железнодорожного строительства» и оформляется в виде пояснительной записки с необходимой графической частью по тексту.

В методических указаниях изложена последовательность выполнения индивидуального домашнего задания в соответствии с рабочей программой дисциплины «Технология и механизация железнодорожного строительства». Рассмотрены вопросы технологии и организации работ по строительству железнодорожных железобетонных водопропускных труб, а также контроля качества производственной и экологической безопасности. Приведены методические рекомендации и справочные данные по проектированию производства работ при сооружении круглых и прямоугольных железобетонных труб, возводимых из типовых сборных элементов.

**Структура работы:** Состоит из пояснительной расчетной части, составляющей 15-18 страниц формата А-4 и графической части формата А-4 – 3 листа.

**Оформление индивидуального домашнего задания.** ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде расчетно-пояснительной записки на бумажных листах в формате А4 и графической части на бумажных листах формата А-4. Расчетно-пояснительная записка ИДЗ должна иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; задание на выполнение ИДЗ; выполненные разделы ИДЗ, согласно методических указаний; список использованной литературы. Выполнение индивидуального домашнего задания должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения отдельных

задач разделов должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-5. Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.**

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<p><b>ОПК-5.2</b> Разрабатывает отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализирует, планирует и контролирует технологические процессы, осуществляет контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей</p>	Защита курсового проекта, устный опрос, зачет
<p><b>ОПК-5.3</b> Осуществляет контроль и надзор технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей железнодорожного транспорта</p>	Защита курсового проекта, собеседование, зачет

**2. Компетенция ПК-1. Способен организовать производственную деятельность при строительстве, ремонте, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути и искусственных сооружений.**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<p><b>ПК-1.1.</b> Выбирает организационные и технологические приемы проведения строительных работ на объектах инфраструктуры железных дорог в зависимости от свойств применяемых материалов, видов строительных машин и различных природных и климатических условий произ-</p>	Защита курсового проекта, защита ИДЗ, устный опрос, экзамен

водства работ	
ПК-1.3. Определяет порядок выполнения работ с проведением технико-экономических расчетов оценки эффективности различных вариантов строительства, ремонта, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути и искусственных сооружений	Защита курсового проекта, зачет
ПК-1.5. Применяет требования законодательных и иных нормативных правовых актов в области охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов при возведении объектов инфраструктуры железных дорог	Защита курсового проекта, собеседование, экзамен

**3. Компетенция ПК-5. Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.3. Выполняет расчеты и проектирование железнодорожного пути и его сооружений с проведением оценки на прочность и устойчивость	Защита ИДЗ, устный опрос, экзамен

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 5 семестра в виде зачета, а после завершения изучения дисциплины в 6 семестре в форме экзамена.

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета/экзамена

Зачет состоит в двух устных ответах на вопросы изученных тем занятий и решении одной задачи.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные положения технологии железнодорожного строительства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности технологии железнодорожного строительства.</li> <li>2. Раскрыть понятие поточного метода производства линейных работ при строительстве земляного полотна.</li> <li>3. Раскрыть понятие сосредоточенных работ при строительстве земляного полотна.</li> <li>4. Техничко-экономические показатели сооружения земляного полотна</li> <li>5. Определение себестоимости единицы продукции разработанного грунта</li> </ol>

		6. Определение общей трудоемкости 7. Определение выработки на одного рабочего в смену 8. Определение удельного объема земляных работ 9. Определение удельных трудозатрат
2	Возведение железнодорожного земляного полотна	1. Нагрузки, действующие на земляное полотно. 2. Требования к грунтам для строительства земляного полотна. 3. Технология возведения земляного полотна бульдозером. 4. Технология возведения земляного полотна скреперами. 5. Технология производства работ экскаватором прямая лопата, обратная лопата и драглайн. 6. Технология возведения земляного полотна грейдер-элеваторами 7. Технология производства работ по планированию откосов автогрейдерами. 8. Контроль качества работ при строительстве земляного полотна. 9. Теоретические основы уплотнения грунтов. 10. Общие принципы уплотнения земляного полотна. 11. Методы определения плотности и влажности грунтов в полевых условиях. 12. Виды геотекстильных материалов. 13. Особенности строительства земляного полотна с применением геотекстильных материалов 14. Необходимость устройства защитного слоя 15. Выбор средств механизации при строительстве земляного полотна 16. Перечень и сроки выполнения внутривысотных и вневысотных подготовительных работ. 17. Последовательность отделочных работ в насыпи и выемки. 18. Этапы планировки основной площадки. <p style="text-align: center;"><b>Задачи</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <p>Определить календарные сроки строительства 2-х очковой прямоугольной трубы с шириной отверстия 2 м и длиной 30 м, если по допустимым температурным параметрам работы можно осуществлять в течение 250 дней, но с учетом ограничивающих факторов (наличие выходных и праздничных дней, невозможность производства монтажа из-за неблагоприятных погодных условий, простои из-за поломки техники, организационные причины и др.) фактически работы можно проводить только 170 дней.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Вариант №2</p> <p>Определить производительность самоходного катка ДУ-29А уплотняющего верхний слой насыпи толщиной 30 см при длине гона свыше 300 м, если известно, что отсыпается железнодорожное земляное полотно дороги III категории и для достижения требуемого коэффициента уплотнения требуется сделать 14 проходов катка по одному следу.</p>



Вариант №3

Определить производительность самоходного скрепера с вместимостью ковша  $10 \text{ м}^3$ , если известно, что разрабатываемый грунт – суглинок легкий без примесей, дальность транспортировки составляет 1,5 км и перевозка будет проводиться по грунтовым дорогам.

Вариант №4

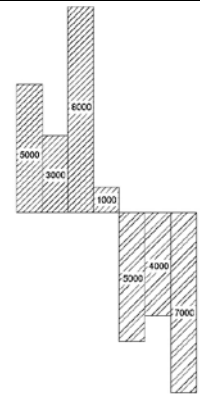
Определить необходимое количество грунта для отсыпки насыпи железнодорожного земляного полотна из дренирующего грунта, если известно, что профильные объемы составляют  $10000 \text{ м}^3$ , объем срезаемого почвенно-растительного слоя  $200 \text{ м}^3$ , объем занимаемый телом трубы –  $50 \text{ м}^3$ , объем на устройство уширений в кривых участках пути -  $1000 \text{ м}^3$ , а коэффициент относительного уплотнения принимается равным 1,05.

Вариант №5

Определить количество грунта необходимое разработать при устройстве выемки железнодорожного земляного полотна, если профильные объемы составляют  $10000 \text{ м}^3$ , объем срезаемого плодородного слоя  $500 \text{ м}^3$ , объем на производство уширений в кривых участках пути -  $1000 \text{ м}^3$ , объем вынимаемого грунта при нарезке кюветов –  $200 \text{ м}^3$ , объем отсыпаемого грунта на устройство сливной призмы -  $100 \text{ м}^3$ .

Вариант №6

Определить фактическую дальность перемещения грунта из выемки в насыпь при длине заездов и съездов 50 м. Расстояние между пикетами 100 м.



Вариант №7

Объем отсыпаемой насыпи железнодорожного земляного полотна составляет  $5000 \text{ м}^3$ . Длина участка производства работ 1000 м. Определить размеры двухсторонних боковых резервов, которые необходимо заложить вдоль строящейся дороги.  $k_{\text{отн.упл.}} = 1,03$ .

Вариант №8

Определить размеры ширины полосы отвода выделяемой под строительство насыпи железнодорожного земляного полотна высотой 2 м. Категория возводимой железной дороги – II. Грунт для насыпи берется из двухсторонних боковых резервов, ширина каждого из которых поверху составляет 12 м.

Вариант №9

Определить основной объем грунта необходимый для отсыпки насыпи высотой 8 м железной дороги II категории. Длина строящегося участка составляет 1000 м.

		<p style="text-align: center;">Вариант №10</p> <p>Определить объем грунта, который необходимо разработать при сооружении кюветов в выемке длиной 1000 м. Ширина кювета составляет 0,6 м, глубина – 0,8 м, крутизна откосов кювета - 1,5.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Вариант №11</p> <p>Определить объем грунта занимаемый водопропускной трубой <math>\Phi=1</math> м. Длина трубы составляет 25 м.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Вариант №12</p> <p>Рассчитать рабочую отметку в начале кривой, если рабочая отметка пикета слева от начала кривой 5 м, рабочая отметка пикета справа от начала кривой 2 м, а расстояние от рабочей отметки пикета слева до начала кривой составляет 80 м. Расстояние между пикетами 100 м.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Вариант №13</p> <p>Определить расстояние от нулевой точки до пикета находящегося слева, если известно, что слева от нулевой точки находится насыпь с рабочей отметкой 2 м, а справа выемка с отметкой 0,5 м. Расстояние между пикетами 100 м.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Вариант №14</p> <p>Построить график загруженности машин в течение смены, работающих на захватке в <b>строгой</b> технологической последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка и перемещение грунта бульдозером ДЗ-19 с коэффициентом загрузки <math>k=1,0</math>;</li> <li>2. Разравнивание грунта в теле насыпи бульдозером ДЗ-8 (<math>k=0,7</math>);</li> <li>3. Уплотнение грунта катком ДУ-39А (<math>k=0,7</math>).</li> </ol> <p style="text-align: center;">Вариант №15</p> <p>Определить коэффициент загруженности работой в течение смены автогрейдера ДЗ-99 если известно, что длина планируемого откоса насыпи с одной стороны 6,5 м, планировка осуществляется при рабочем ходе в двух направлениях с длиной гона свыше 300 м. Длина захватки составляет 1500 м.</p>
3	Возведение железнодорожного земляного полотна в особых условиях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология работ и применяемые механизмы при возведении земляного полотна в зоне подвижных песков.</li> <li>2. Основные поперечные профили земляного полотна на косогорах.</li> <li>3. Технология строительства земляного полотна на косогорах из нескальных грунтов.</li> <li>4. Происхождение и классификация болот.</li> <li>5. Устройство насыпей на болотах с полным или частичным выторфовыванием.</li> <li>6. Особенности технологии строительства земляного полотна в условиях вечной мерзлоты.</li> <li>7. Способы предохранения грунтов от промерзания.</li> <li>8. Классификация способов оттаивания мерзлого грунта.</li> <li>9. Методы борьбы с ветровой эрозией при строительстве земляного полотна в зоне подвижных песков.</li> </ol>

Экзамен заключается в ответе на три теоретических вопроса.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные положения технологии железнодорожного строительства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности железнодорожного строительства. Определение термина технология строительства</li> <li>2. Выбор ведущих и вспомогательных (комплектующих) машин при производстве земляных работ</li> <li>3. Линейные и сосредоточенные работы при строительстве земляного полотна</li> <li>4. Обоснование выбора длины захватки при поточном способе производства земляных работ</li> </ol>
2	Возведение железнодорожного земляного полотна	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение земляного полотна как элемента железной дороги и виды земляных сооружений. Требования, предъявляемые к земляному полотну</li> <li>2. Классификация грунтов и требования, предъявляемые к грунтам при строительстве земляного полотна</li> <li>3. Основные принципы конструирования земляного полотна в зависимости от качества грунтов</li> <li>4. Теоретические основы уплотнения грунтов. Требования, предъявляемые к уплотнению грунтов в железнодорожных насыпях</li> <li>5. Влияние влажности на процессы уплотнения земляного полотна</li> <li>6. Методы определения плотности и влажности грунтов в полевых условиях</li> <li>7. Технические средства уплотнения грунтов</li> <li>8. Общие принципы уплотнения земляного полотна</li> <li>9. Контроль качества работ при строительстве земляного полотна</li> <li>10. Состав и сроки выполнения подготовительных работ при сооружении земляного полотна</li> <li>11. Состав и сроки выполнения основных работ при сооружении земляного полотна</li> <li>12. Технология бульдозерных работ при возведении земляного полотна из резервов или выемок</li> <li>13. Определение объемов земляных работ на участках линейных и сосредоточенных работ</li> <li>14. Линейно-календарный график строительства земляного полотна</li> <li>15. Технология механизированной разработки грунтов с применением скреперов.</li> <li>16. Разработка грунтов одноковшовыми экскаваторами и погрузчиками</li> <li>17. Технология производства сосредоточенных земляных работ из выемки в насыпь</li> <li>18. Определение объемов земляных работ на участках сосредоточенных работ</li> <li>19. Распределение земляных масс</li> <li>20. Состав и последовательность выполнения отделочных и укрепительных работ при сооружении земляного полотна</li> </ol>
3	Возведение железнодорожного земляного полотна в особых условиях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности производства земляных работ при пониженных и отрицательных температурах</li> <li>2. Технология разработки выемок и возведения насыпей в</li> </ol>

		<p>зимнее время</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Происхождение и классификация болот</li> <li>4. Особенности строительства земляного полотна на болотах</li> <li>5. Возведение насыпей на болотах без выторфовывания</li> <li>6. Возведение насыпей на болотах с полным или частичным выторфовыванием</li> <li>7. Особенности возведения земляного полотна в районе подвижных песков</li> <li>8. Техника безопасности при производстве работ в косогорной местности</li> <li>9. Особенности технологии строительства земляного полотна в условиях вечной мерзлоты</li> <li>10. Выбор принципа строительства в зоне распространения вечной мерзлоты</li> <li>11. Сооружение земляного полотна с сохранением вечной мерзлоты</li> <li>12. Сооружение земляного полотна с оттаиванием вечной мерзлоты</li> <li>13. Взрывные работы. Методы производства взрывных работ</li> <li>14. Расчет зарядов при производстве взрывных работ</li> <li>15. Способы бурения и буровые машины при производстве взрывных работ</li> <li>16. Технология разработки и уширения скальных выемок.</li> <li>17. Техника безопасности при взрывных работах</li> <li>18. Возведение насыпей на болотах при помощи буровзрывных работ</li> <li>19. Важнейшие понятия гидромеханизации, область применения, достоинства и недостатки</li> <li>20. Выполнение земляных работ способом гидромеханизации. Гидромониторы, землесосные снаряды, комбинированный способ</li> <li>21. Понятие карты намыва. Технология производства работ эстакадным, безэстакадным и низкоопорным способами</li> </ol>
4	Сооружение земляного полотна второго пути	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уширение земляного полотна при реконструкции железнодорожных линий</li> <li>2. Особенности технологии возведения насыпей вторых путей</li> <li>3. Устройство земляного полотна второго пути автомобилями-самосвалами и поездной возкой</li> <li>4. Сооружение насыпей из обыкновенных и дренирующих грунтов комбинированной возкой при реконструкции ж.д.</li> </ol>
5	Электрификация железных дорог	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности работ по электрификации железных дорог</li> <li>2. Технология выполнения работ по сооружению контактной сети «с пути»</li> <li>3. Технология работ по сооружению контактной сети «с поля»</li> <li>4. Особенности установки опор и поперечин на отдельных пунктах. Монтаж контактной подвески</li> </ol>
6	Сооружение верхнего строения пути	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкция верхнего строения пути</li> <li>2. Технологии сооружения верхнего строения пути</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Поэлементный и звеньевой способы укладки пути</li> <li>4. Способы механизированной сборки звеньев на звено-сборочных базах</li> <li>5. Технология сборки рельсошпальной решетки</li> <li>6. Транспортирование звеньев пути и блоков стрелочных переводов к месту укладки</li> <li>7. Монтаж рельсошпальной решетки путеукладочным краном</li> <li>8. Монтаж звеньев пути тракторными путеукладчиками</li> <li>9. Технология укладки пути</li> <li>10. Укладка стрелочных переводов блоками</li> <li>11. Особенности укладки пути с железобетонными шпалами</li> <li>12. Перевозка, разгрузка, дозировка балласта хоппер-дозаторами</li> <li>13. Технология и механизация работ по балластировке пути</li> <li>14. Выправка и отделка пути</li> <li>15. Механизация работ по выправке железнодорожного пути</li> </ol>
7	Строительно-монтажные работы при возведении объектов железнодорожного строительства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплекс работ по строительству водопропускных труб</li> <li>3. Транспортирование, разгрузка и размещение элементов труб на строительной площадке</li> <li>4. Устройство фундаментов под трубу</li> <li>5. Особенности уплотнения грунтов при строительстве труб и подходов к мостам</li> <li>6. Гидроизоляционные работы при устройстве железобетонных водопропускных труб</li> <li>7. Обеспечение техники безопасности при проведении монтажных работ</li> </ol>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/индивидуального домашнего задания**

Примерный перечень контрольных вопросов для защиты курсового проекта.

1. Какие виды грунтов относятся к прочным основаниям? Грунты какой консистенции допускается использовать при строительстве земляного полотна железных дорог?
2. Как влажность грунта влияет на технологию возведения земляного полотна? Грунты какой влажности необходимо применять в конструкциях земляного полотна?
3. Приведите формулы подсчета объемов земляных работ с расшифровкой. Какие поправки учитываются при определении исправленных объемов?
4. Назовите физический смысл коэффициента относительного уплотнения. От чего зависит значение данного показателя и согласно какого документа устанавливаются его параметры?
5. Что называется коэффициентом уплотнения? Назовите факторы, от которых зависит величина коэффициента уплотнения?
6. Как классифицируют грунты, используемые для сооружения насыпей,

по водопроницаемости? От чего зависит выбор конструкции верха основной площадки земляного полотна?

7. Какие Вы знаете группы грунтов по трудности разработки? От каких факторов зависит отнесение грунта к той или иной группе грунта по трудности разработки? Каким документом нормируется данный показатель?

8. Какие работы входят в состав подготовительных и основных работ по сооружению земляного полотна?

9. Что входит в комплекс земляных сооружений земляного полотна железных дорог? Какие сооружения представлены у вас в курсовом проекте?

10. Расскажите методику определения параметров бокового резерва как источника получения грунта для отсыпки насыпи на участках линейных работ.

11. Что называется полосой отвода? С какой целью устанавливается ширина полосы отвода и как рассчитать данный показатель?

12. На чем базируется принцип выбора ведущих землеройных и транспортных машин? Какие средства механизации используются у вас в курсовом проекте на различных участках работ?

13. Как рассчитать необходимый сменный объем грунта для отсыпки земляного полотна?

14. Покажите, как и согласно какого документа Вы определяли производительность следующих машин, занятых в процессе возведения земляного полотна железнодорожного пути: бульдозер, скрепер прицепной и самоходный, каток прицепной, каток самоходный, автогрейдер?

15. В чем заключается сущность распределения земляных масс? Принцип построения кривой объемов земляных работ? Какими свойствами обладает кумулятивная кривая?

16. Как определить среднюю дальность возки грунта? Как подобрать необходимый механизм для сооружения земляного полотна?

17. Что такое технологические схемы сооружения земляного полотна? Какую информации они в себе несут?

18. Как определить производительность механизма? Какие факторы влияют на значение данного показателя?

19. Какие работы входят в состав отделочных и укрепительных работ при сооружении земляного полотна железнодорожных линий?

20. Что называется рабочим слоем в земляном полотне железнодорожного пути? С какой периодичностью по длине возводимого земляного полотна необходимо устанавливать качество уплотнения рабочих слоев? В каких точках поперечного профиля необходимо осуществлять отбор проб? От чего зависит количество точек отбора проб по ширине земляного полотна?

Примерный перечень контрольных вопросов для защиты индивидуального домашнего задания.

1. С какой целью у трубы устраиваются оголовки?
2. Почему трубу разделяют на секции и звенья?
3. Как рассчитывается полная длина водопропускной трубы?
4. Для чего тело трубы укладывается на фундамент?
5. От каких факторов зависит величина строительного подъема?

6. Когда эффективно использовать железобетонный сборный фундамент?
7. Когда эффективно использовать фундамент из монолитного бетона?
8. В каких случаях допускается опирание труб на грунт?
9. С какой целью устраивается гидроизоляция на водопропускных трубах?
10. От каких факторов зависит глубина заложения фундаментов оголовков железобетонных труб?
11. Типы фундаментов железобетонных труб, применяемых на железных дорогах.
12. Конструкция шва между секциями железобетонной трубы.
13. Конструкция шва между звеньями железобетонной трубы.
14. Требования к засыпке и уплотнению грунта над трубой.
15. Конструкция гидроизоляции железобетонных труб.
16. Материалы для гидроизоляции железобетонных труб.
17. Перечислите, какие работы включают в себя подготовительные при устройстве железобетонных труб.
18. Какие геодезические работы выполняют в процессе строительства водопропускной трубы?
19. В какой последовательности необходимо выполнить закрепление оси водопропускной трубы?
20. Какие виды строповки применяют для монтажа труб?
21. Какие машины применяются для погрузки, перевозки, разгрузки труб и их звеньев?
22. Как организуют транспортировку и хранение элементов водопропускных труб?
23. Каким образом осуществляется доработка грунта в котловане до рабочей отметки?
24. Приведите последовательность операций при монтаже труб.
25. Какие характеристики необходимы для определения грузоподъемности крана, используемого при монтаже элементов труб?
26. Как выбирают автомобильный кран по грузоподъемности для монтажа элементов труб?
27. Опишите технологию засыпки и уплотнения грунта в стесненных условиях.
28. Какие виды контроля при устройстве трубы вы знаете?
29. Как выполняют контроль плотности грунта?
30. Какие приборы существуют для ведения контроля качества при строительстве водопропускных труб? Расскажите принцип их работы.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль осуществляется в течение 5, 6 семестров и включает собеседование во время проведения практических занятий, примерные вопросы и тесты к практическим занятиям, выполнение этапов и защиту курсового проекта, поэтапное выполнение индивидуального домашнего задания.

**Теоретические вопросы, требующие от студента сформулировать ответ на предлагаемый вопрос:**

1. Дайте определение линейных работ. Приведите примеры линейных работ в железнодорожном строительстве.
2. Дайте определение сосредоточенных работ. Приведите примеры сосредоточенных работ в железнодорожном строительстве.
3. Что такое профессия и квалификация рабочих. Сколько существует разрядов рабочих и согласно какого документа присваивается разряд.
4. Что такое комплексная механизация. Приведите примеры комплексной механизации применительно к железнодорожному строительству.
5. Что такое автоматизация. Приведите примеры автоматизации работ применительно к железнодорожному строительству.
6. Что такое ведущая машина. Как устанавливается необходимое число ведущих машин при производстве работ. Приведите примеры выбора ведущих машин в зависимости от вида выполняемых работ.
7. Что такое комплектующая (вспомогательная) машина. Как определяется необходимое число вспомогательных машин при производстве работ.
8. Дайте определение нормы времени, затрачиваемой на выполнение технологических операций. По каким документам устанавливаются нормы времени.
9. Дайте определение земляного полотна и укажите основные элементы насыпи земляного полотна (необходимо сделать чертеж).
10. Дайте определение земляного полотна и укажите основные элементы выемки земляного полотна (необходимо сделать чертеж).
11. Что такое коэффициент относительного уплотнения. Укажите численное значение коэффициента относительного уплотнения. От каких параметров зависит численное значение коэффициента относительного уплотнения.
12. Каким показателем контролируется степень уплотнения грунта земляного полотна. Приведите численное значение данного показателя и укажите каким документом необходимо руководствоваться при установлении его значения.
13. Что такое оптимальная влажность и чем отличается эта влажность от фактической (естественной) влажности грунта. Как графически подтвердить, что грунт находится при оптимальной влажности.
14. Дайте определение захватки. Приведите примеры выполнения работ по отсыпке земляного полотна железнодорожного пути на захватке (схематически на технологической карте).
15. Что такое боковой забой, в чем его отличие от лобового. Преимущества и недостатки бокового забоя.

**Вопросы с предлагаемыми вариантами ответов (необходимо указать правильный вариант ответа)**

1. При дальности перемещения грунта 250 м из резерва в насыпь и высоте возводимой насыпи 3 м наиболее рациональной ведущей машиной является:

1. Бульдозер	2. Самоходный скрепер
3. Прицепной скрепер	4. Экскаватор совместно с автосамосвалом



2. При дальности перемещения грунта 3500 м из выемки в насыпь наиболее рациональной ведущей машиной является:

1. Бульдозер	2. Самоходный скрепер
3. Прицепной скрепер	4. Экскаватор совместно с автосамосвалом

3. При дальности перемещения грунта 2000 м из карьера в насыпь наиболее рациональной ведущей машиной является:

1. Бульдозер	2. Самоходный скрепер
3. Прицепной скрепер	4. Экскаватор совместно с автосамосвалом

4. Какие виды грунтов лучше всего уплотнять катками пневматического действия

1. Связные	2. Малосвязные
3. Несвязные	4. Крупнообломочные и грунты, содержащие включения мелких камней, гравия, мерзлых комьев
5. Все виды грунтов	

5. Какие виды грунтов лучше всего уплотнять катками вибрационного действия

1. Связные	2. Малосвязные
3. Несвязные	4. Крупнообломочные и грунты, содержащие включения мелких камней, гравия, мерзлых комьев
5. Все виды грунтов	

6. Какие виды грунтов лучше всего уплотняются кулачковыми катками

1. Связные	2. Малосвязные
3. Несвязные	4. Крупнообломочные и грунты, содержащие включения мелких камней, гравия, мерзлых комьев
5. Все виды грунтов	

7. Отсыпка насыпи земляного полотна должна вестись:

1. От краев насыпи к середине	2. От середины насыпи к краям
3. Допустимы оба варианта отсыпки	

8. Уплотнение насыпи земляного полотна должно вестись:	
1. С прикаткой краевой части с отступом от края 0,5 м, после чего укатка ведется от краев насыпи к середине	2. Без прикатки краевой части с уплотнением от середины насыпи к краям
3. Допустимы оба варианта уплотнения	
9. При разработке выемки и транспортировке грунта в насыпь осуществляется	
1. Продольная возка	2. Поперечная возка
3. Кольцевая	4. По восьмерке
10. При разработке выемки и вывозке грунта в кавальер осуществляется	
1. Продольная возка	2. Поперечная возка
3. Кольцевая	4. По восьмерке
11. При установлении границ производственных участков по перемещению грунта необходимо стремиться к сокращению	
1. Продольной возки	2. Поперечной возки
3. Всех видов перевозок грунта	4. Не надо сокращать перевозки
12. Разработку карьеров рационально осуществлять экскаватором	
1. Прямая лопата	2. Обратная лопата
3. Драглайн	4. Грейфер
13. Разработку неглубоких выемок рационально осуществлять экскаватором	
1. Прямая лопата	2. Обратная лопата
3. Драглайн	4. Грейфер
14. Разработку широких боковых резервов рационально осуществлять экскаватором	
1. Прямая лопата	2. Обратная лопата
3. Драглайн	4. Грейфер
15. Планировку откосов высоких насыпей с заложением 1:1.5 можно осуществлять	
1. Автогрейдером	2. Экскаватором планировщиком с телескопической стрелой
3. Драглайном	4. Всеми перечисленными механизмами

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсового проекта используется следующая шкала оценивания: 2

– неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>2</sup>.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Технологических процессов при строительстве и реконструкции земляного полотна, верхнего строения пути и обустройства железных дорог с использованием последних достижений в области строительной науки
	Последовательности осуществления контроля качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути
	Основ расчета глубины и ширины заложения котлованов для устройства фундаментов водопропускных сооружений, расчета конструкции тела трубы и оголовочных частей
	Зависимостей, определяющих выбор технологических приемов строительства от особенностей свойств применяемых материалов и видов применяемых механизмов
	Влияния технологических и организационных факторов на технико-экономические показатели при строительстве конструктивных элементов железных дорог
Умения	Разрабатывать технологические карты с применением различных механизмов для строительства железнодорожного пути
	Контролировать ход технологических процессов и определять качественные характеристики построенных конструктивных элементов
	Определить параметры котлована, подобрать элементы для сооружения фундаментной и надфундаментной частей водопропускного сооружения, обосновать выбор грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ
	Обосновывать принятие технологических и организационных решений
	Использовать методы экономического анализа для прогнозирования результатов работы в зависимости от принятой технологии и организации строительства
	Разрабатывать и осуществлять технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные методы производства работ
Навыки	Комплектования специализированных модулей с определением ведущих и вспомогательных машин, обеспечивающих высокое техническое качество строительства
	Планирования, проведения и контроля хода технологических процессов и качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути
	Выполнения расчетов параметров котлована, конструирования фундаментной и надфундаментной частей водопропускных сооружений и подбора грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ
	Вариантного проектирования технологии и организации строительства
	Оценки основных экономических показателей, включающих степень и уровень механизации строительства
	Контроля за состоянием безопасности ведения работ при сооружении земляного полотна железнодорожного пути

<sup>2</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Технологических процессов при строительстве и реконструкции земляного полотна, верхнего строения пути и обустройства железных дорог с использованием последних достижений в области строительной науки	Не знает основных технологических процессов при строительстве и реконструкции земляного полотна, верхнего строения пути и обустройства железных дорог с использованием последних достижений в области строительной науки	Обучающийся допускает ошибки при описании основных технологических процессов при строительстве и реконструкции земляного полотна, верхнего строения пути и обустройства железных дорог с использованием последних достижений в области строительной науки	Обучающийся демонстрирует знания основных технологических процессов при строительстве и реконструкции земляного полотна, верхнего строения пути и обустройства железных дорог с использованием последних достижений в области строительной науки, но при этом допускает некоторые неточности в изложении материала	Обучающийся четко, последовательно и логически стройно демонстрирует знания технологических процессов при строительстве и реконструкции земляного полотна, верхнего строения пути и обустройства железных дорог с использованием последних достижений в области строительной науки
Последовательности осуществления контроля качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути	Обучающийся не знает последовательности осуществления контроля качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути	С ошибками и неточностями демонстрирует знания последовательности осуществления контроля качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути	Обучающийся на примере простых профессиональных задач демонстрирует знания наиболее распространенных на практике процессов и последовательности осуществления контроля качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути, допуская при этом отдельные погрешности	Обучающийся самостоятельно может изложить наиболее распространенные на практике, в том числе и инновационные, процессы осуществления контроля качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути
Основ расчета глубины и ширины заложения котлованов для устройства фундаментов водопропускных сооружений, расчета	Обучающийся не знает основ расчета параметров котлованов для устройства фундаментов водопропускных сооружений, расчета	С ошибками и неточностями демонстрирует знания основ расчета параметров котлованов для устройства	Описывает принцип основ расчета параметров котлованов для устройства фундаментов водопропускных сооружений, расче-	Исчерпывающе, без затруднений демонстрирует знания основ расчета параметров котлованов для устрой-

та конструкции тела трубы и оголовочных частей	тела трубы и оголовочных частей	допропускных сооружений, расчета конструкции тела трубы и оголовочных частей	та конструкции тела трубы и оголовочных частей, однако отдельные вопросы вызывают затруднения	тов водопропускных сооружений, расчета конструкции тела трубы и оголовочных частей
Зависимостей, определяющих выбор технологических приемов строительства от особенностей свойств применяемых материалов и видов применяемых механизмов	Не знает зависимостей, определяющих выбор технологических приемов строительства от особенностей свойств применяемых материалов и видов применяемых механизмов	Обучающийся дает неполные или частичные ответы по зависимостям, определяющим выбор технологических приемов строительства от особенностей свойств применяемых материалов и видов применяемых механизмов	Обучающийся объясняет зависимости, определяющие выбор технологических приемов строительства от особенностей свойств применяемых материалов и видов применяемых механизмов, но допускает отдельные неточности	Обладает полными и твердыми знаниями зависимостей, определяющих выбор технологических приемов строительства от особенностей свойств применяемых материалов и видов применяемых механизмов
Требований, предъявляемые к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов	Обучающийся не знает требований, предъявляемых к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов	Допускает ошибки, рассказывая о влиянии технологических и организационных факторов на технико-экономические показатели при строительстве конструктивных элементов железных дорог	Объясняет влияние технологических и организационных факторов на технико-экономические показатели при строительстве конструктивных элементов железных дорог	Самостоятельно может изложить влияние технологических и организационных факторов, в том числе и инновационных, на технико-экономические показатели при строительстве конструктивных элементов железных дорог
Требований, предъявляемые к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов	Обучающийся не знает требований, предъявляемых к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов	Обучающийся с дополнительной помощью демонстрирует знания требований, предъявляемых к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов, но допускает отдельные ошибки	Обучающийся знает требования, предъявляемые к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов, но допускает отдельные неточности	Обучающийся в полном объеме знает требования, предъявляемые к безопасной работе машин и механизмов, занятых при выполнении строительных процессов

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

Разрабатывать технологические карты с применением различных механизмов для строительства железнодорожного пути	Не умеет разрабатывать технологические карты с применением различных механизмов для строительства железнодорожного пути	С ошибками и неточностями разрабатывает технологические карты с применением различных механизмов для строительства железнодорожного пути	С незначительными неточностями разрабатывает технологические карты с применением различных механизмов для строительства железнодорожного пути	Грамотно и самостоятельно разрабатывает технологические карты с применением различных механизмов, в том числе и инновационных, для строительства железнодорожного пути
Контролировать ход технологических процессов и определять качественные характеристики построенных конструктивных элементов	Обучающийся не умеет по установленной методике контролировать ход технологических процессов и определять качественные характеристики построенных конструктивных элементов	Обучающийся выполняет по установленной методике контроль хода технологических процессов и определяет качественные характеристики построенных конструктивных элементов, но допускает значительные ошибки	Выполняет по установленной методике контроль хода технологических процессов и определяет качественные характеристики построенных конструктивных элементов, при этом обучающийся допускает отдельные неточности и нестыковки	Умеет самостоятельно и безошибочно контролировать ход технологических процессов и определять качественные характеристики построенных конструктивных элементов
Определить параметры котлована, подобрать элементы для сооружения фундаментной и надфундаментной частей водопропускного сооружения, обосновать выбор грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ	Не может рассчитать параметры котлована, подобрать элементы для сооружения фундаментной и надфундаментной частей водопропускного сооружения, обосновать выбор грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ	Обучающийся с дополнительной помощью может определить параметры котлована, подобрать элементы для сооружения фундаментной и надфундаментной частей водопропускного сооружения, пытается обосновать выбор грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ, но допускает ошибки и неточности	Выполняет по установленной методике расчет параметров котлована. В соответствии с изученными разделами может с отдельными недочетами подобрать элементы для сооружения фундаментной и надфундаментной частей водопропускного сооружения, обосновать выбор грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ	Грамотно и самостоятельно умеет рассчитать параметры котлована и подобрать элементы для сооружения фундаментной и надфундаментной частей водопропускного сооружения. Самостоятельно может обосновать выбор грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ
Обосновывать принятие техно-	Обучающийся не может обосновать	Обучающийся с дополнительной	С неточностями и нестыковками	Самостоятельно может обосновать

логических и организационных решений	вать принятие того или иного технологического и организационного решения	помощью может обосновать принятие того или иного технологического и организационного решения, но допускает ошибки	обосновывает принятие технологических и организационных решений по установленной методике	вать принятие технологических и организационных решений на примере простых профессиональных задач
Использовать методы экономического анализа для прогнозирования результатов работы в зависимости от принятой технологии и организации строительства	Не может использовать методы экономического анализа для прогнозирования результатов работы в зависимости от принятой технологии и организации строительства	Допускает ошибки и неточности в использовании методов экономического анализа для расчета необходимых параметров с целью прогнозирования результатов работы в зависимости от принятой технологии и организации строительства	Может использовать по изученным разделам методы экономического анализа с расчетом необходимых параметров для прогнозирования результатов работы в зависимости от принятой технологии и организации строительства, но при этом допускает отдельные несущественные погрешности	Грамотно и самостоятельно использует методы экономического анализа для расчета необходимых параметров с целью прогнозирования результатов работы в зависимости от принятой технологии и организации строительства
Разрабатывать и осуществлять технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные методы производства работ	Не может разрабатывать и осуществлять технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные методы производства работ	С ошибками и неточностями разрабатывает и осуществляет технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные методы производства работ на примере изученных разделов	Может разрабатывать и осуществлять технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные методы производства работ на примере изученных разделов, но допускает незначительные неточности	Грамотно и самостоятельно может разрабатывать и осуществлять технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные методы производства работ

**Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Комплектования специализированных модулей с определением ведущих и вспомогательных машин, обеспечивающих высокое техническое	Не владеет навыками комплектования специализированных модулей с определением ведущих и вспомогательных машин, обеспечивающих	Обучающийся с дополнительной помощью демонстрирует навыки комплектования специализированных модулей с определением ведущих и вспо-	Имеет достаточные навыки комплектования специализированных модулей с определением ведущих и вспомогательных машин, обеспе-	Обучающийся самостоятельно и в полном объеме владеет навыками комплектования специализированных модулей с определением ведущих и

качество строительства	высокое техническое качество строительства	могательных машин, обеспечивающих высокое техническое качество строительства	чивающих высокое техническое качество строительства	вспомогательных машин, обеспечивающих высокое техническое качество строительства
Планирования, проведения и контролирования хода технологических процессов и качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути	Обучающийся не владеет навыками планирования, проведения и контролирования хода технологических процессов и качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути	Демонстрирует навыки планирования, проведения и контролирования хода технологических процессов и качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути, но допускает ошибки	Может для простых задач продемонстрировать навыки планирования, проведения и контролирования хода технологических процессов и качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути	Самостоятельно владеет методами и навыками планирования, проведения и контролирования хода технологических процессов и качества работ при строительстве (реконструкции) железнодорожного пути, в том числе и с применением инновационных технологий
Выполнения расчетов параметров котлована, конструирования фундаментной и надфундаментной частей водопропускных сооружений и подбора грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ	Не владеет навыками выполнения расчетов параметров котлована, конструирования фундаментной и надфундаментной частей водопропускных сооружений и подбора грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ	С дополнительной помощью демонстрирует навыки выполнения расчетов параметров котлована, конструирования фундаментной и надфундаментной частей водопропускных сооружений и подбора грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ, но допускает ошибки	С небольшими неточностями демонстрирует достаточные навыки выполнения расчетов параметров котлована, конструирования фундаментной и надфундаментной частей водопропускных сооружений и подбора грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ	Самостоятельно и в полном объеме демонстрирует навыки выполнения расчетов параметров котлована, конструирования фундаментной и надфундаментной частей водопропускных сооружений и подбора грузоподъемных механизмов для проведения монтажных работ
Вариантного проектирования технологии и организации строительства	Не владеет навыками вариантного проектирования технологии и организации строительства	С дополнительной помощью демонстрирует навыки вариантного проектирования технологии и организации строительства, но допускает ошибки	Имеет достаточные навыки для простых профессиональных задач предложить различные варианты проектирования технологии и организации строительства	Полностью самостоятельно и обоснованно предлагает различные варианты осуществления технологии и организации строительства, в том числе с использованием инно-



				вационных технологий
Оценки основных экономических показателей, включающих степень и уровень механизации строительства	Не владеет навыками оценки основных экономических показателей, включающих степень и уровень механизации строительства	С дополнительной помощью демонстрирует навыки проведения оценки основных экономических показателей, включающих степень и уровень механизации строительства, но при этом делает ошибки и неверные выводы	Владеет навыками оценки основных экономических показателей, включающих степень и уровень механизации строительства, но допускает отдельные неточности в выводах	Самостоятельно и без затруднений демонстрирует навыки оценки основных экономических показателей, включающих степень и уровень механизации строительства, делает по результатам расчетов верные выводы
Контроля за состоянием безопасности ведения работ при сооружении земляного полотна железнодорожного пути	Не владеет навыками контроля за состоянием безопасности ведения работ при сооружении земляного полотна железнодорожного пути	Демонстрирует навыки контроля за состоянием безопасности ведения работ при сооружении земляного полотна железнодорожного пути, но допускает ошибки	Имеет достаточные навыки для простых профессиональных задач по осуществлению контроля за состоянием безопасности ведения работ при сооружении земляного полотна железнодорожного пути	Самостоятельно и в полном объеме владеет навыками осуществления контроля за состоянием безопасности ведения работ при сооружении земляного полотна железнодорожного пути

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, практических занятий, УК№3, №05	Специализированная мебель, ноутбук; проектор; интерактивная доска; информационные стенды, макет укладочного крана УК-25-28 макет щетнеочистительной машины СЧ-600
2	Учебная аудитория для курсового проектирования и проведения практических (семинарских занятий), УК№3, №04	Специализированная мебель, информационные стенды, макеты железнодорожного пути, дефектоскоп ультразвуковой ПОИСК-10ЭНЗД009, макеты дефектов, рельс, ключ торцевой, клещи, штангенциркуль путевой «Путеец», шаблон путевой ЦУП-3
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы, УК№4, №109	Специализированная мебель. Проектор, переносной экран, ноутбук, подключенный к сети интернет и имеющий доступ в электронную информационно-образовательную среду, вебкамера с встроенным микрофоном
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Бобриков, В.Б. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства: учебник для образовательных учреждений, реализующих программы ВО по специальности 23.05.06 "Строительство железных дорог мостов и транспортных тоннелей". Ч.1. Теоретические основы технологии железнодорожного строительства / В. Б. Бобриков, Э. С. Спиридонов. – М.: ФГБУ ДПО Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2017. - 377 с. - ISBN 978-5-89035-956-8. (Печатные экземпляры в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова и <https://umczdt.ru/read/2598/> – ЭБ «УМЦ ЖДТ»).

2. Бобриков В.Б., Спиридонов Э.С. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства: учебник: в 3 ч. Ч. 2 Том 1 – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/33/18699/> – ЭБ «УМЦ ЖДТ».

3. Бобриков В.Б., Спиридонов Э.С. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства: учебник: в 3 ч. Ч. 2 Том 2 – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/33/18700/> – ЭБ «УМЦ ЖДТ».

4. Колос А.Ф., Ганчиц В.В., Черняева В.А., Земляное полотно железных дорог на слабых основаниях: учеб. пособие / под ред. А.Ф. Колоса. - М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. - 301 с. (Печатные экземпляры в НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова и <http://umczdt.ru/books/35/225474/> – ЭБ «УМЦ ЖДТ»)

5. Копыленко В.А. Малые водопропускные сооружения на дорогах России: учебное пособие/ Копыленко В.А. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. – 444 с. - ISBN 978-5-89035-594-2.

6. Организация строительства и реконструкции железных дорог: учебник / И. В. Прокудин [и др.]; ред. И. В. Прокудин. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2008. - 736 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-89035-248-2.

7. Особенности строительства железных дорог в районах распространения вечной мерзлоты и болот: учебное пособие / Г. Н. Жинкин, И.А. Грачев. – М.: УМК МПС России, 2000. - 419 с. - ISBN 5-89035-038-2.

8. Глаголев, С. Н. Строительные машины, механизмы и оборудование: учеб. пособие для студентов вузов / С. Н. Глаголев. – М.: Директ-Медиа, 2014. - 392 с. - ISBN 978-5-4458-5282-7.

9. Возведение земляного полотна железной дороги: метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства" для студентов специальности 23.05.06 - Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. автомобил. и желез. дорог; сост.: Г. С. Духовный, А. А. Логвиненко, С. Н. Золотых. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 36 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015102013532561300000652463>.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <http://umczdt.ru> сайт электронной библиотеки Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ).
2. <http://e.lanbook.com/> сайт электронно-библиотечной системы издательства Лань
3. <http://elib.bstu.ru/> сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова.
4. <http://www.iprbookshop.ru/> сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks».