

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Палави Анастасий Игоревич

Должность: Декан

Дата подписания: 07.06.2026 09:00:34

Уникальный программный ключ:

770638d47c6678e017510908d58787749701b88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом университета

(протокол от 24.02.2026 №15)

Технология и механизация железнодорожного строительства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамен 5

курсовая работа 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	ип	уп	ип
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест.	1	1	1	1
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе инт.	6	6	6	6
В том числе в форме практ.подготовки	66	66	66	66
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51,3	51,3	51,3	51,3
Сам. работа	104	104	104	104
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Васильева О.М.

Рабочая программа дисциплины

Технология и механизация железнодорожного строительства

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-26-1-СЖДп.pli.plx

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой Атапин В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является подготовка инженеров специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», способных разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, планировать производственные процессы по размещению технологического оборудования и техническому оснащению, выполнять расчет производственных мощностей и загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.29
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5	Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы
ОПК-5.2	Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы
ПК-3	Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию объектов транспортной инфраструктуры
ПК-3.1	Осуществляет выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса
ПК-3.2	Определяет потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений; правила технической эксплуатации транспортных сооружений; отечественные и мировые тенденции в области дизайна транспортных сооружений;
3.1.2	- технологическое оборудование для выполнения технологического процесса;
3.1.3	- машины, механизмы и их комплексы для строительства железных дорог, включая строительство искусственных сооружений; нормы и правила техники безопасности при строительстве и эксплуатации объектов транспортного строительства.
3.2	Уметь:
3.2.1	- разрабатывать проекты конструкций железнодорожного пути, искусственных сооружений; проекты производства работ по строительству объектов железнодорожного транспорта, железнодорожного пути и искусственных сооружений; обеспечивать безопасность движения поездов, безопасные условия труда для работников железнодорожного транспорта;
3.2.2	- осуществлять выбор технологического оборудования в конкретных условиях строительства для выполнения технологического процесса;
3.2.3	- определять сроки производства работ при возведении объектов железной дороги; анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей; организовывать работу производственного коллектива.
3.3	Владеть:
3.3.1	- разработкой технологических процессов и выбора машин для выполнения строительных работ; выбора рациональных способов производства работ и технологических процессов; навыки работы с проектно-технической документацией (проектами производства работ, технологическими картами);
3.3.2	- выбором машин для выполнения строительных работ; выбора рациональных способов производства работ;
3.3.3	- расчетом потребности в ресурсах и строительных материалах; работы с приборами контроля качества материалов и конструкций; использования рациональных приемов поиска и применения научно-технической информации; современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основные положения ТМАЖДС			

1.1	Введение (характеристика ж.д. строительства, перспективные планы; цели и задачи дисциплины, ее содержание). Основные положения технологии, механизации и автоматизации железнодорожного строительства (основные понятия и термины; охрана труда и охрана окружающей среды). Механизация и автоматизация строительных процессов /Лек/	5	2	
1.2	Основные конструктивные части строительных машин, элементы автоматических устройств /Пр/	5	2	Практическая подготовка
Раздел 2. Земляные работы				
2.1	Сооружение земляного полотна (виды земляных сооружений, свойства грунтов; подготовительные, сопутствующие и вспомогательные работы; технология и механизация ведения земляных работ в различных условиях; планировочные и укрепительные работы; производство буро-взрывных работ; автоматизация работ) /Лек/	5	6	
2.2	Расчет объемов земляных работ /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.3	. Распределение земляных масс /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.4	Скреперные и бульдозерные работы. Производительность работ, пути ее повышения /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.5	Экскаваторная разработка грунта. Производительность работ пути ее повышения /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.6	Уплотнение грунтов дорожных насыпей /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.7	Выбор комплектов машин для производства земляных работ. Техно-экономическое сравнение намеченных вариантов машин /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.8	Гидромеханизация земляных работ /Пр/	5	4	Практическая подготовка
2.9	Расчет потребного количества ведущих и вспомогательных машин для производства земляных работ, определение фактических сроков производства работ /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.10	Построение календарного графика производства земляных работ /Пр/	5	2	Практическая подготовка
2.11	Разработка варианта производства буро-взрывных работ /Пр/	5	2	Практическая подготовка
Раздел 3. Комплекс работ по сооружению верхнего строения пути				

3.1	. Сооружение верхнего строения пути (элементы верхнего строения пути; состав строительно-путевых работ; сборка звеньев на звеносборочных базах; технология, механизация и автоматизация работ по укладке и балластировке пути; подъемка, выправка и отделка пути) /Лек/	5	2	
Раздел 4. Производство бетонных и железобетонных работ				
4.1	Бетонные и железобетонные работы (значение и область применения бетонных и железобетонных работ в ж.д. строительстве; приготовление, транспортирование, укладка и уплотнение бетонной смеси; специальные способы бетонирования; методы зимнего бетонирования; особенности технологии бетонирования в условиях жаркого климата; автоматизация работ) /Лек/	5	2	
4.2	Опалубочные и арматурные работы /Пр/	5	2	Практическая подготовка
4.3	Приготовление и транспортирование бетонной смеси /Пр/	5	2	Практическая подготовка
4.4	Укладка, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном /Пр/	5	2	Практическая подготовка
Раздел 5. Монтажные работы				
5.1	Монтаж строительных конструкций (состав комплексного процесса монтажа сборных ж.б. конструкций; выбор монтажных кранов; методы и способы монтажа строительных конструкций; монтаж сборных железобетонных и металлических гофрированных труб, сборных железобетонных мостов малых пролетов; монтаж зданий; монтажные работы при электрификации железных дорог; монтаж пассажирских платформ; автоматизация работ) /Лек/	5	4	
5.2	Строительно-монтажные краны, грузозахватные устройства /Пр/	5	2	Практическая подготовка
5.3	Работы по устройству искусственных оснований сооружений /Ср/	5	4	
5.4	Каменные работы /Ср/	5	6	
5.5	Работы по устройству изолирующих покрытий, отделочные работы /Ср/	5	6	
5.6	Строительно-монтажные работы на эксплуатируемых транспортных магистралях /Ср/	5	8	

5.7	Строительно-монтажные работы при восстановлении в чрезвычайных ситуациях /Ср/	5	5	
Раздел 6. Самостоятельная работа обучающихся, контактные часы на аттестацию				
6.1	Выполнение курсовой работы /Ср/	5	35	Практическая подготовка
6.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	32	
6.3	Подготовка к лекциям /Ср/	5	8	
6.4	Контактные часы на аттестацию /КА/	5	1	
6.5	Контактные часы на аттестацию в период ЭС /КЭ/	5	2,3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Бобриков В.Б., Спиридонов Э.С.	Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства: учебник в 3 частях: Учебник	М.: ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2017	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Призмозонов А.М.	Организация и технология возведения железнодорожного земляного полотна: Учебник	ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007	https://umczdt.ru/books/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office, КОМПАС-3D

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных Объединения производителей железнодорожной техники -www.opzt.ru

6.2.2.2 База данных Росстандарта –<https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.3 База данных Государственных стандартов:<http://gostexpert.ru/>

6.2.2.4	Информационная база нормативных документов по строительству, статьи по строительной тематике «Строительная наука» - http://www.stroinauka.ru/
6.2.2.5	Федеральный портал «Российское образование» (Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям) - http://www.edu.ru/
6.2.2.6	Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/
6.2.2.7	Справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: http://www.garant.ru/iv/
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.5	Помещения для выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).

Приложение
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Технология и механизация железнодорожного
строительства»**

Направление подготовки / специальность

**23. 05. 06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей**

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Управление техническим состоянием железнодорожного пути

(наименование)

О г л а в л е н и е

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: курсовая работа (5 семестр), экзамен (5 семестр) – для очной формы обучения, экзамен и курсовая работа на 3 курсе (для заочной формы обучения)

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию объектов транспортной инфраструктуры	ПК-3.1. Осуществляет выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса
	ПК-3.2. Определяет потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах
ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	ОПК-5.2 Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 5)
ПК-3.1. Осуществляет выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса	Обучающийся знает: технологическое оборудование для выполнения технологического процесса	Вопросы (№ 1 - № 14)
	Обучающийся умеет: осуществлять выбор технологического оборудования в конкретных условиях строительства для выполнения технологического процесса.	Задания (№ 1 - № 5)
	Обучающийся владеет (имеет навыки): выбора машин для выполнения строительных работ; выбора рациональных способов производства работ.	Задания (№ 6- № 9)
ПК-3.2. Определяет потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах	Обучающийся знает: машины, механизмы и их комплексы для строительства железных дорог, включая строительство искусственных сооружений; нормы и правила техники безопасности при строительстве и эксплуатации объектов транспортного строительства.	Вопросы (№ 15- №20)
	Обучающийся умеет: определять сроки производства работ при возведении объектов железной дороги; анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов,	Задания (№ 10 - № 12)

	норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей; организовывать работу производственного коллектива.	
	Обучающийся владеет (имеет навыки): расчета потребности в ресурсах и строительных материалах; работы с приборами контроля качества материалов и конструкций; использования рациональных приемов поиска и применения научно-технической информации; современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений.	Задания (№ 13 - № 15)
ОПК-5.2 Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы	Обучающийся знает: технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений; правила технической эксплуатации транспортных сооружений; отечественные и мировые тенденции в области дизайна транспортных сооружений	Вопросы (№21-№27)
	Обучающийся умеет: разрабатывать проекты конструкций железнодорожного пути, искусственных сооружений; проекты производства работ по строительству объектов железнодорожного транспорта, железнодорожного пути и искусственных сооружений; обеспечивать безопасность движения поездов, безопасные условия труда для работников железнодорожного транспорта.	Задача №12
	Обучающийся владеет (имеет навыки): разработки технологических процессов и выбора машин для выполнения строительных работ; выбора рациональных способов производства работ и технологических процессов; навыки работы с проектно-технической документацией (проектами производства работ, технологическими картами);	Задача №15

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат	
ПК-3.1. Осуществляет выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса	Обучающийся знает: технологическое оборудование для выполнения технологического процесса	
<i>Примеры вопросов:</i>		

1. Отсыпка насыпей обычно осуществляется:

- а) от краев к середине;
- б) от середины к краям;
- в) в произвольном порядке.

2. Без ограничения при возведении насыпей используют:

- а) дренирующие грунты;
- б) недренирующие грунты;
- в) карьерная масса, в которую входят оба типа вышеперечисленных грунтов.

3. Максимальная высота насыпи, отсыпаемой в зимнее время глинистыми грунтами в районах умеренного климата, не должна превышать:

- а) 6 м;
- б) 4,5 м;
- в) 3,5 м.

4. При сооружении ж.д. земляного полотна в зимнее время в теле насыпи должно быть мерзлого грунта не более:

- а) 15%;
- б) 30%;
- в) 50%.

5. Оптимальная влажность грунта при уплотнении – это:

- а) влажность, обеспечивающая требуемый коэффициент уплотнения;
- б) влажность, при которой достигается максимальный эффект уплотнения;
- в) влажность, которая позволяет уплотняющим средствам работать с установленной производительностью.

6. Численное значение нормативного коэффициента уплотнения грунта в теле насыпи составляет:

- а) 0,95...0,98;
- б) 0,70...0,90;
- в) 1,0.

7. Грунты земляного полотна присыпаемого второго пути должны:

- а) быть однородными с грунтами существующего пути;
- б) относиться к разряду грунтов, пригодных для сооружения земляного полотна;
- в) иметь дренирующие свойства такие же как у грунтов существующего пути или лучше.

8. При укреплении откосов земляного полотна примерно 90% приходится на:

- а) укрепление железобетонными плитами;
- б) посев трав;
- в) каменные наброски

9. На строящихся линиях I...III категорий, скоростных и особогрузонапряженных эпюра шпал на прямых участках составляет:

- а) 2000 шт./км;
- б) 1840 шт./км;
- в) 1840 шт/км.

10. Толщина слоя щебеночного балласта под шпалой на вновь строящихся скоростных и особо грузонапряженных железнодорожных линиях с железобетонными шпалами составляет:

- а) 45 см;

<p>б) 40 см; в) 35см.</p> <p>11. Чтобы балласт не смерзался во время транспортировки к месту производства работ, его влажность не должна превышать:</p> <p>а) 6%; б) 10%; в) 12%.</p> <p>12. Наиболее высокая точность ведения монтажных работ достигается при использовании:</p> <p>а) ограниченно-свободного способа; б) принудительного способа; в) свободного способа.</p> <p>13. Реконструкцию водопропускных труб при строительстве второго пути предпочтительнее производить:</p> <p>а) после отсыпки земляного полотна; б) до отсыпки земляного полотна; в) параллельно с отсыпкой земляного полотна.</p> <p>14. Металлические гофрированные трубы укладывают на:</p> <p>а) бетонный фундамент; б) лекальные железобетонные блоки; в) гравийно-песчаную подушку</p>	
---	--

<p>ПК-3.2 Определяет потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах</p>	<p>Обучающийся знает: машины, механизмы и их комплексы для строительства железных дорог, включая строительство искусственных сооружений; нормы и правила техники безопасности при строительстве и эксплуатации объектов транспортного строительства.</p>
---	--

<p>Примеры вопросов:</p>	
<p>15. Гусеничные бульдозеры эффективны, когда средняя дальность перемещения грунта не превышает:</p> <p>а) 80...100 м; б) 30...60 м; в) 200...300 м.</p> <p>16. Оптимальная грузоподъемность автосамосвала не зависит от:</p> <p>а) производительности экскаватора; б) средней дальности перемещения грунта; в) объема разрабатываемого массива грунта.</p> <p>17. Для спуска бетона бетонной смеси с высоты более 10 м используют:</p> <p>а) гравитационные лотки и желоба; б) звеньевые хоботы; в) виброхоботы.</p> <p>18. Мощность толкача, обслуживающего скреперы, должна быть:</p> <p>а) такой же, как мощность тягача; б) меньше мощности тягача; в) в 1,5...2 раза больше мощности тягача</p> <p>19. Следящее устройство, установленное на экскаваторе позволяет:</p> <p>а) ликвидировать ручную доводку профиля; б) увеличить усилие резания;</p>	

в) предохранить двигатель от перегрузок.

20. Если в индексе экскаваторе первая цифра «5», емкость ковша его составляет:

- а) 0,4...0,65 м³;
- б) 1...1,6 м³;
- в) 2,5...4 м³.

ОПК-5.2 Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы

Обучающийся знает: технологию строительства и технического обслуживания железнодорожного пути, мостов, тоннелей, водопропускных и других искусственных сооружений; правила технической эксплуатации транспортных сооружений; отечественные и мировые тенденции в области дизайна транспортных сооружений

21. Для уплотнения малосвязных грунтов наиболее эффективно использовать:

- а) кулачковые катки;
- б) вибрационные катки;
- в) решетчатые катки.

22. Автогрейдеры могут осуществлять планировку откосов высотой до:

- а) 2 м;
- б) 3,5 м;
- в) 5 м.

23. На бульдозерах устанавливается автоматизированная система:

- а) «Копир-Стабилоплан-10»;
- б) «Профиль-30»;
- в) «Комбиплан-10 ЛП».

24. Наиболее безопасным при производстве взрывных работ является:

- а) электрический способ;
- б) электроогневой способ;
- в) огневой способ.

25. Коэффициент запаса прочности строп, примыкающих к грузу без огибания, принимается равным не менее:

- а) 6;
- б) 8;
- в) 10.

26. Коэффициент грузовой устойчивости крана должен быть:

- а) $\geq 1,4$;
- б) $\geq 1,15$;
- в) ≥ 1 .

27. Наружная граница гусеничного хода или ската не должна приближаться к бровке откоса ближе чем:

- а) 0,5 м;
- б) 1 м;
- в) 1,5 м.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1. Осуществляет выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса	Обучающийся умеет: осуществлять выбор технологического оборудования в конкретных условиях строительства для выполнения технологического процесса

Примеры заданий:

Задача №1

Формулировка: с целью рационального выбора ведущей машины для сооружения земляного полотна на производственном участке №2 осуществить расчет технико-экономических показателей для скрепера прицепного ДЗ-26 и скрепера самоходного ДЗ-32. Разрабатываемые грунты – супеси нормальной влажности со средней плотностью в естественном залегании $\rho=1650 \text{ кг/м}^3$. Работы производятся в период положительных температур в районе Среднего Поволжья. Коэффициент сменности $\beta=2$. Средняя дальность перемещения грунта на данном участке составляет 700 м, землевозные дороги имеют покрытие низшего типа, объем подлежащего разработке массива равен 105278 м^3 .

Задача № 2

Формулировка: осуществить выбор приемлемых вариантов ведущих машин для производства земляных работ на строящемся участке железнодорожной линии Исходя из условия рационального перемещения земляных масс строящийся участок железнодорожной линии разбит на 7 производственных участков (характеристика участков представлена в таблице 2.1).

Таблица 2.1 – Характеристика производственных участков

Участок № I	$L_{cp}=260 \text{ м}$	$V_1 = 14172 \text{ м}^3$
Участок № II	$L_{cp}=3000 \text{ м}$	$V_2 = 21007 \text{ м}^3$
Участок № III	$L_{cp}=3500 \text{ м}$	$V_3 = 9288 \text{ м}^3$
Участок № IV	$L_{cp} = 450 \text{ м}$	$V_4 = 37052 \text{ м}^3$
Участок № V	$L_{cp} = 4200 \text{ м}$	$V_5 = 56997 \text{ м}^3$
Участок № VI	$L_{cp} = 80 \text{ м}$	$V_6 = 3032 \text{ м}^3$
Участок № VII	$L_{cp} = 460 \text{ м}$	$V_7 = 9776 \text{ м}^3$

На участках I, IV, VI, VII грунт перемещается из выемки в насыпь, на остальных участках – из карьера в насыпь. На участках II, III, V осуществляется отсыпка насыпей, рабочие отметки которых практически на всем протяжении превышают 6 метров. Причем на II, III участках возводится земляное полотно на подходах к мосту. На остальных участках рабочие отметки незначительны.

Задача № 3

Формулировка: осуществить выбор марки монтажного крана для сооружения двухочковой железобетонной трубы отверстием 3.0 м, расположенной на строящемся участке железнодорожной линии.

Задача № 4

Формулировка: подобрать механизированный комплекс для сооружения верхнего строения пути (ВСП) на строящемся участке железнодорожной линии, протяженностью 100 км. Характеристика ВСП: рельсы Р65, шпалы железобетонные, балласт щебеночный на песчаной подушке.

Задача № 5

Формулировка: разработать технологическую карту на сооружение железнодорожной насыпи прицепными скреперами ДЗ-77С.

Грунт перемещается из соседней выемки, средняя дальность перемещения грунта составляет 460 метров. Объем земляных работ равен 70 тыс. м.³ Разрабатываемый грунт – супесь со средней плотностью в естественном залегании 1650 кг/м.³

Работы производятся в период положительных температур в районе Среднего Поволжья. Заданный рок производства работ равен 50 суток.

ПК-3.1. Осуществляет выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса

Обучающийся владеет (имеет навыки): выбора машин для выполнения строительных работ; выбора рациональных способов производства работ.

Примеры заданий:

Задача № 6

Формулировка: разработать технологический процесс на возведение железнодорожного земляного полотна для следующих условий: разработка грунта производится в выемке самоходным скрепером ДЗ-13 с последующим перемещением и укладкой его в соседнюю насыпь. Разрабатываемый грунт – суглинок с примесью гальки и гравия до 10% (средняя плотность в естественном залегании $\rho=1750$ кг/м.³). Средняя дальность перемещения грунта на данном участке составляет 900 м, землевозные дороги имеют покрытие низшего типа, объем подлежащего разработке массива равен 65800 м.³ Работы производятся в период положительных температур в районе Среднего Поволжья. Коэффициент сменности $\beta=2$.

Задача № 7

Формулировка: разработать технологический процесс на сооружение верхнего строения пути на строящемся участке железнодорожной линии, протяженностью 80 км. Характеристика ВСП: рельсы Р65, шпалы железобетонные, балласт щебеночный на песчаной подушке.

Задача № 8

Формулировка: требуется определить наибольшую длину захватки уплотнения и наибольшую дальность транспортирования грунта для следующих условий: в забое разрабатывается суглинистый грунт экскаватором ЭО-6122А с ковшем емкостью 2,5 м³, производительностью $P_2=204$ м³/ч; грунт транспортируется автосамосвалами БелАЗ 540А грузоподъемностью 27 тонн на расстояние 3,4 км со скоростью 20 км/ч. Скорость ветра 3 м/с, содержание мерзлого грунта составляет 12% от общего объема, средняя температура воздуха $-10,5^{\circ}\text{C}$. Ширина и толщина отсыпаемого слоя грунта: $b = 6$ м, $h = 0,3$ м. На уплотнении задействован решетчатый каток.

Задача №9

Формулировка: произвести тяговый расчёт при работе скрепера ДЗ-32. Установить необходимость использования бульдозера-толкача, привести его марку. Скрепер осуществляет разработку супесчаного грунта, средняя плотность которого в естественном залегании составляет 1650 кг/м.³.

ПК-3.2. Определяет потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах

Обучающийся умеет: определять сроки производства работ при возведении объектов железной дороги; анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей; организовывать работу производственного коллектива.

Примеры заданий:

Задача № 10

Формулировка: определить фактический срок производства работ на заданном участке сооружения земляного полотна. Разработка грунта осуществляется в карьере экскаватором ЭО-6122А. Объем подлежащего разработке массива составляет 56780 м.³ Разрабатываемый грунт – песок со средней плотностью в естественном залегании 1600 кг/м.³.

Задача № 11

Формулировка: требуется рассчитать необходимую толщину теплоизоляции карьера глинистых грунтов, находящегося в Амурской области (поселок Бодайбо), который будет разрабатываться в конце марта следующего года экскаватором с ковшем ёмкостью 2,5 м.³. Плотность грунта – 1650 кг/м.³, влажность – 10%. Дать сведения о требуемых компонентах для приготовления монолитного быстротвердеющего пенопласта и их количестве.

ОПК-5.2 Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы	Обучающийся умеет: определять сроки производства работ при возведении объектов железной дороги; анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей; организовывать работу производственного коллектива.
--	--

Задача № 12

Формулировка: найти затраты труда и суммарную заработную плату машиниста скрепера ДЗ-11П, занятого на возведении земляного полотна. Разработка грунта осуществляется в выемке с последующим перемещением и укладкой его в соседнюю насыпь. Разрабатываемый грунт – суглинок с примесью гальки и гравия до 10% (средняя плотность в естественном залегании $\rho=1750$ кг/м.³). Средняя дальность перемещения грунта на данном участке составляет 630 м, землевозные дороги имеют покрытие низшего типа, объем подлежащего разработке массива равен 42300 м.³.

ПК-3.2. Определяет потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах	Обучающийся владеет (имеет навыки): расчета потребности в ресурсах и строительных материалах; работы с приборами контроля качества материалов и конструкций; использования рациональных приемов поиска и применения научно-технической информации; современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства и технического обслуживания железнодорожного пути и искусственных сооружений
---	--

Примеры заданий:

Задача № 13

Формулировка: определить требуемое число экскаваторов ЭО – 5124 с оборудованием прямая лопата для разработки супесчаного грунта с примесью гальки и гравия до 10% со средней плотностью в естественном залегании $\rho=1650$ кг/м.³ в выемке, если заданный срок сооружения земляного полотна составляет 70 суток. Объем подлежащего разработке массива равен 78141 м.³. Работы производятся в период положительных температур. Коэффициент сменности $\beta=2$. Рабочая неделя пятидневная.

Задача № 14

Формулировка: произвести выбор марки автосамосвала и определить требуемое число автосамосвалов, работающих совместно с экскаватором ЭО – 5124, оборудованным прямой лопатой, который осуществляет разработку супесчаного грунта I группы трудности. Дальность транспортирования грунта к месту отсыпки (L_{cp}) составляет 3,7 км.

ОПК-5.2 Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы	Обучающийся владеет (имеет навыки): расчета потребности в ресурсах и строительных материалах; работы с приборами контроля качества материалов и конструкций; использования рациональных приемов поиска и применения научно-технической информации; современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства и
--	---

Задача № 15

Формулировка: разработать вариант производства буровзрывных работ для выемки, сложенной скальными грунтами IX категории (схема выемки приведена ниже). Определить необходимое количество взрывчатого вещества. На разработке используется аммонит № 6. Взрыв ведется электрическим способом.

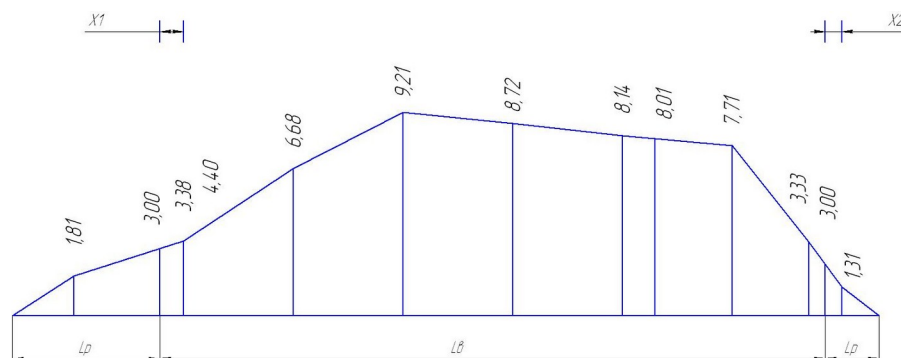


Схема участка производства буровзрывных работ

2.3. Курсовая работа

Тема курсовой работы: «Проект производства работ по сооружению участка железнодорожного земляного полотна».

Цель работы – выработка у обучающихся навыков в области разработки проектов производства работ по возведению железнодорожного земляного полотна.

В задании на курсовую работу предусматривается разработка следующих вопросов:

1. Обработка продольного профиля, подсчет объемов земляных работ;
2. Разработка вопросов, связанных с производством подготовительных и отделочных работ;
3. Распределение земляных масс, определение средних дальностей возки грунта по производственным участкам и объемов работ;
4. Выбор рациональных комплектов машин для выполнения земляных работ;
5. Разработка вопросов, связанных с технологией работ и организацией труда;
6. Календарное планирование;
7. Принятие решений по ТБ и охране труда.

Курсовая работа должна содержать пояснительную записку (объем 50 – 55 страниц формата А4) и графическую часть (1 лист формата А1).

2.4. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

2.4.1. Контрольные вопросы к экзамену

1. Характеристика железнодорожного строительства, как одной из основных отраслей капитального строительства. Задачи, намеченные Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года.
2. Понятие о продукции строительного производства, строительных процессах, рабочих операциях, профессии, специальности и квалификации рабочих, бригадах и звеньях, рабочем месте, захватке, делянке, фронте работ.
3. Техническое нормирование и производственные нормы, основные понятия о системах оплаты труда.
4. Рациональные основы трудового процесса. Понятие о НОТ, ППР, технологических картах и

картах трудовых процессов. Нормативно-техническая документация.

5. Вопросы охраны труда и охраны окружающей среды при производстве строительно-монтажных работ. Контроль качества и оценка технологической надежности строительных процессов.

6. Комплексная механизация строительных работ. Понятие о механо- и энерговооруженности строительства и труда. Выбор рациональных комплектов машин для производства земляных работ (ведущие и комплектующие машины, их производительность).

7. Сведения о транспортных средствах, применяемых в ж.д. строительстве. Выбор транспортных средств и расчет потребности в них при разработке грунтов одноковшовыми экскаваторами.

8. Виды и назначение земляных сооружений. Грунты земляного полотна, их основные строительные свойства. Требования, предъявляемые к земляному полотну.

9. Общие сведения и подсчет объемов земляных работ. Распределение земляных масс. Понятие о профильной и рабочей кубатуре. Определение средней дальности возки грунта.

10. Подготовительные, сопутствующие и вспомогательные работы (расчистка полосы отвода, восстановление и закрепление трассы, устройство водоотводов и водоотливов, водопонижение, разбивка земляного полотна, строительство землевозных дорог, подготовка оснований насыпей, искусственное закрепление грунтов). Особенности производства данных видов работы на участках с наличием вечномерзлых грунтов, марях.

11. Механизированная разработка грунтов с применением одноковшовых экскаваторов (технология работ, виды забоев, рациональные приемы работы экскаваторщиков).

12. Технология механизированной разработки грунтов с применением скреперов. Производительность работ, пути ее повышения.

13. Механизированная разработка грунтов с применением бульдозеров (технологические приемы разработки грунта, пути повышения производительности работ).

14. Механизированная разработка грунтов с применением многоковшовых экскаваторов.

15. Технология возведения насыпей в районах умеренного климата, применяемые машины.

16. Технология уплотнения грунтов и ее взаимосвязь с эксплуатационной надежностью и долговечностью насыпей. Применяемые машины.

17. Технология производства работ гидромеханизированным способом. Важнейшие понятия гидромеханизации, область применения, разработка выемок и карьеров, намыв насыпей.

18. Технология и механизация земляных работ в зимних условиях, процессы, происходящие в грунтах при промерзании и оттаивании. Предохранение грунтов от промерзания, рыхление и оттаивание мерзлых грунтов. Особенности разработки выемок и карьеров. Технология сооружения насыпей. Применяемые машины.

19. Технология производства отделочных работ при возведении ж.д. земляного полотна. Применяемые машины.

20. Технология укрепления откосов ж.д. земляного полотна. Применяемые машины и оборудование.

21. Особенности технологии сооружения ж.д. земляного полотна в сложных условиях. Применяемые машины.

22. Буровые работы. Способы бурения. Применение буровых работ в ж.д. строительстве.

23. Взрывные работы (основные виды ВВ, способы и средства взрывания, взрывные работы при сооружении земляного полотна, виды и расчет зарядов, вопросы экологии).

24. Технология, механизация и автоматизация работ по укладке пути.

25. Технология, механизация и автоматизация работ по балластировке пути.

26. Автоматизация ж.д. строительства, как фактор повышения производительности труда, его качества, надежности и безопасности. Цели, задачи и функции автоматизации.

27. Основные направления автоматизации в ж.д. строительстве. Экономическая эффективность автоматизации строительных процессов.

28. Значение и область применения бетонных и ж.б. работ в ж.д. строительстве.

29. Опалубочные работы.

30. Арматурные работы.

31. Приготовление, транспортирование и укладка бетонной смеси. Способы уплотнения бетонной смеси. Уход за бетоном.

32. Специальные способы бетонирования.
33. Особенности бетонирования в условиях жаркого климата.
34. Особенности производства бетонных работ при отрицательных температурах, методы зимнего бетонирования.
35. Состав комплексного процесса монтажа сборных ж.б конструкций.
36. Методика выбора монтажных кранов.
37. Классификация методов, способы монтажа строительных конструкций.
38. Монтаж сборных ж.б. водопропускных труб.
39. Монтаж металлических гофрированных водопропускных труб.
40. Монтажные работы при строительстве зданий.
41. Монтажные работы при электрификации железных дорог.
42. Монтаж пассажирских платформ.
43. Технология и механизация работ по созданию искусственных оснований сооружений.
44. Технология каменных работ, применяемые приспособления и инструмент.
45. Технология работ по устройству изолирующих покрытий.
46. Технология отделочных работ при возведении зданий.
47. Производство строительно-монтажных работ на эксплуатируемых железных дорогах. Технология производства работ по сооружению земляного полотна вторых путей, переустройству водопропускных сооружений и ж.д. станций.
48. Производство строительно-монтажных работ при восстановлении в чрезвычайных ситуациях объектов железнодорожного транспорта.

2.4.2. Контрольные вопросы к защите курсовой работы

1. Основные технические параметры земляного полотна, нормативный источник регламентирующий их.
2. Продольный профиль участка железнодорожной линии (определение, характеристика).
3. Поперечные профили земляного полотна, сложенного недренными и дренирующими грунтами (отличие).
4. Обработка продольного профиля (что включает).
5. Расчет объемов земляных работ (методика расчета).
6. Подготовительные работы.
7. Понятие о профильной и рабочей кубатуре.
8. Сущность распределения земляных масс.
9. Выбор рациональных комплектов машин для производства земляных работ (два этапа).
10. Проектирование технологии работ при сооружении земляного полотна (экскаваторные, скреперные, бульдозерные работы).
11. Организация труда.
12. Отделочные работы.
13. Календарное планирование.
14. Требования техники безопасности при производстве земляных работ.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы (тестовые задания)

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по результатам выполнения и защиты курсовой работы

- **оценку «отлично»** получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя;

- **оценку «хорошо»** получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок;

- **оценку «удовлетворительно»** получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трех ошибок;

- **оценку «неудовлетворительно»** получают обучающиеся за курсовую работу с числом ошибок и недочетов превышающим удовлетворительный уровень компетенции.

Критерии формирования оценок по экзамену

- **оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

- **оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения

последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом, данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся в том случае, когда он демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.