

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Российский университет транспорта»**  
**РУТ (МИИТ)**

Российская открытая академия транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор Российской открытой  
академии транспорта



А.В. Горелик

«15» апреля 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
(программа профессиональной переподготовки)

**«Искусственные сооружения на транспорте»**  
(по специальности – 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей»)

г. Москва, 2026 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки «Искусственные сооружения на транспорте» (далее – Программа) разработана в соответствии с требованиями приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам" и с учетом потребности компаний железнодорожной отрасли в дополнительном профессиональном образовании работников, в чьи компетенции входят вопросы проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативных актов Российской Федерации, локальных актов РУТ (МИИТ).

При разработке программы учитывались квалификационные требования к должностям: начальник цеха (участка), начальник цеха опытного производства, начальник исследовательской лаборатории, начальник производственной лаборатории, инженер, диспетчер, мастер контрольный (участка), мастер участка, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденном постановлением Минтруда России от 21.08.1998 г. № 37 (в редакции от 27.03.2018 г.), а также требования, указанные в профессиональном стандарте «Специалист по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.03.2024 № 98н.

Программа разрабатывалась на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей по специализациям: «Мосты» и «Транспортные тоннели», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 218 и профессионального стандарта «Специалист по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.03.2024 № 98н.

В соответствии с перечисленными руководящими документами характеристика новой квалификации предусматривает следующий перечень требований к уровню подготовленности выпускника, освоившего программу:

- имеет навыки и опыт решения инженерных задач с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;
- имеет навыки и опыт применения современных информационных технологий и программного обеспечения при решении профессиональных задач;
- имеет навыки и опыт разработки проектов и схем технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, а также анализа, планирования и контроля основных технологических процессов;
- имеет опыт и навыки поиска и принятия обоснованных управленческих решений на основе теоретических знаний по экономике и организации производства;
- имеет практический опыт и навыки составления плановых заданий подчиненным руководителям среднего звена;
- имеет практический опыт и навыки проведения приемки законченных работ в составе приемочной комиссии;
- имеет практический опыт и навыки выдачи распоряжений и инструктивных указаний для координации работы путевой техники при выполнении работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;
- имеет практический опыт и навыки выдачи распоряжений и инструктивных указаний для координации действий участков, выполняющих работы по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;

- имеет практический опыт и навыки координации деятельности подчиненных руководителей среднего звена для выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;

- имеет практический опыт и навыки согласования вопросов производства работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений со смежными службами.

- имеет практический опыт и навыки контроля соблюдения правил и технологии производства работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;

- имеет практический опыт и навыки контроля соблюдения производственной и трудовой дисциплины работниками участка, выполняющими работы по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;

- имеет практический опыт и навыки разработки корректирующих мер, направленных на устранение выявленных нарушений при выполнении работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений.

- имеет практический опыт и навыки анализа причин нарушений, выявленных по результатам контроля выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;

- имеет практический опыт и навыки анализа соблюдения технологии выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;

- имеет практический опыт и навыки анализа причин, вызывающих простои машин и механизмов

- имеет практический опыт и навыки выдачи распоряжений и инструктивных указаний для реализации разработанных мероприятий.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу, включает: транспорт (в сфере инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и реконструкции транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры).

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу, являются: железнодорожный путь, путевое хозяйство, искусственные сооружения (мосты и тоннели) железных дорог.

Программа содержит требования к уровню профессиональной переподготовки выпускника, результатом освоения которой будет удостоверение его права (соответствие квалификации) на ведение профессиональной деятельности в сфере проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры.

Программа определяет минимальный объем знаний, умений, навыков и компетенций, которыми должен обладать выпускник при выполнении производственно-технологических и организационно-управленческих типов задач профессиональной деятельности, а также руководстве работами и выполнении работ по контролю технического состояния искусственных сооружений железнодорожного транспорта (внеклассных, больших и средних мостов, тоннелей, пешеходных мостов) и качества их текущего содержания и ремонта в сфере проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры, не рассчитана на присвоение новой квалификации.

Типы профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, перечень и характеристика новых профессиональных компетенций, формируемых у слушателей в ходе обучения, излагаются в программе в разделе «Планируемые результаты обучения».

## ЦЕЛЕВАЯ УСТАНОВКА

**Цель:** получение компетенций, необходимых для выполнения новых типов задач профессиональной деятельности в сфере проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры.

**Категория слушателей:** лица, имеющие высшее образование и лица, получающие высшее образование.

**Форма обучения:** очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий.

**Срок обучения:** 1000 ак. часов (в т.ч. очно – 70 ак. часов, заочно – 930 ак. часов, с применением дистанционных образовательных технологий).

**Сроки освоения программы:** 40 недель.

**Режим занятий:** заочное обучение – 3-4 ак. часа в день; очное обучение – 6-8 ак. часов в день.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В ходе обучения дать слушателям теоретические и практические знания в сфере проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры, результатом получения которых будет формирование новых профессиональных компетенций:

Типы профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции или трудовые функции	Характеристика профессиональных компетенций		
		перечень знаний	перечень умений	практический опыт
производственно-технологический	ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	знать методы и алгоритмы математического анализа и моделирования, методы естественных наук	уметь решать инженерные задачи в профессиональной деятельности	иметь опыт в решении инженерных задач с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования
	ОПК-2. Способен применять при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, в том числе с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения	знать основные инструменты и возможности современных средств получения, хранения и переработки информации	уметь использовать современные информационные технологии и программное обеспечение в профессиональных задачах	иметь опыт применения при решении профессиональных задач современных информационных технологий и программного обеспечения
	ОПК-5. Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и	знать основные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	уметь составлять схемы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать	иметь опыт разработки проектов и схем технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, а также анализа,

	сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы		технологические процессы	планирования и контроля основных технологических процессов
организационно-управленческий	ОПК-7. Способен организовывать работу предприятий и его подразделений, направлять деятельность на развитие производства и материально-технической базы, внедрение новой техники на основе рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов; находить и принимать обоснованные управленческие решения на основе теоретических знаний по экономике и организации производства	знать основные подходы, обеспечивающие внедрение новой техники на основе рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов	уметь организовывать работы предприятий и его подразделений, в направлении деятельности на развитие производства и материально-технической базы	иметь опыт поиска и принятия обоснованных управленческих решений на основе теоретических знаний по экономике и организации производства
Руководство работами и выполнение работ по контролю технического состояния железнодорожных сооружений	Е/01.6: Организация планирования и выполнения работ по контролю технического состояния железнодорожного транспорта и качества их текущего содержания и ремонта	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические и руководящие документы по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;</li> <li>- правила технической эксплуатации железных дорог Российской</li> </ul>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять оптимальные варианты решений в нестандартных ситуациях при организации выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;</li> </ul>	<p>иметь практический опыт и навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составления плановых заданий подчиненным руководителям среднего звена;</li> <li>- проведения приемки законченных работ в составе приемочной комиссии;</li> </ul>

<p>транспорта (внеклассных, больших и средних мостов, тоннелей, пешеходных мостов) и качества их текущего содержания и ремонта</p>	<p>Федерации в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей.</p>	<p>- анализировать результаты производственно-хозяйственной деятельности бригад, выполняющих работы по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - пользоваться средствами связи при организации выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений.</p>	<p>- выдачи распоряжений и инструктивных указаний для координации работы полевой техники при выполнении работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - выдачи распоряжений и инструктивных указаний для координации действий участков, выполняющих работы по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - координации деятельности подчиненных руководителей среднего звена для выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - согласования вопросов производства работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений со смежными службами.</p>
<p>Е/02.6: Выполнение работ по контролю технического состояния искусственных сооружений</p>	<p>знать: - технологии производства работ по ремонту верхнего строения пути и земляного</p>	<p>уметь: - оценивать состояние инструмента, машин и оборудования при</p>	<p>иметь опыт: - контроля соблюдения правил и технологии производства работ по</p>

	<p>железнодорожного транспорта (внеклассных, больших и средних мостов, тоннелей, пешеходных мостов)</p>	<p>полотна, искусственных сооружений; - порядок выезда путевой техники к месту производства работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений</p>	<p>выполнении работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - визуально и инструментально оценивать качество выполняемых работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - пользоваться измерительными инструментами и приборами при проведении контроля качества выполненных работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - оформлять документацию, связанную с выполнением работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - использовать средствами связи при осуществлении контроля производственной и хозяйственной деятельности участков по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта.</p>	<p>ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - контроля соблюдения производственной и трудовой дисциплины работниками участка, выполняющими работы по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений; - разработки корректирующих мер, направленных на устранение выявленных нарушений при выполнении работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений.</p>
--	---	--	---	---

	<p>Е/03.6: Контроль качества выполненных работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта (внеклассных, больших и средних мостов, тоннелей, пешеходных мостов)</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические и руководящие документы по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;</li> <li>- технологические процессы по ремонту строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;</li> <li>- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ.</li> </ul>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать данные из различных источников по ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна;</li> <li>- анализировать затраты труда на выполнение работ по ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна;</li> <li>- формулировать предложения по созданию условий, повышающих качество выполнения работ.</li> </ul>	<p>иметь опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа причин нарушений, выявленных по результатам контроля выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;</li> <li>- анализа соблюдения технологии выполнения работ по ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений;</li> <li>- анализа причин, вызывающих простои машин и механизмов</li> <li>- выдачи распоряжений и инструктивных указаний для реализации разработанных мероприятий.</li> </ul>
--	---	--	---	---

По результатам обучения присвоение выпускнику новой квалификации не предусматривается. По результатам итоговой аттестации удостоверяется право (соответствие квалификации) выпускника на ведение профессиональной деятельности в сфере проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудо- емкос- ть, ак. час.	из них занятия								Форма аттестаци и, трудоем- кость, ак. час.
			лекционно го типа		семинарск ого типа		практиче ского типа		консульта- ционного типа		
			<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	
<b>1</b>	<b>Теоретическая механика</b>	<b>166</b>	<b>2</b>	<b>136</b>			<b>6</b>	<b>18</b>		<b>2</b>	<b>зачет, 2</b>
1.1	Статика	50	2	48							
1.2	Кинематика	44		44							
1.3	Динамика	68		44			6	18			
1.4	Консультация по дисциплине	2								<b>2</b>	
1.5	Промежуточная аттестация	2									<b>зачет, 2</b>
<b>2</b>	<b>Материаловедение и технология конструкционных материалов</b>	<b>166</b>	<b>8</b>	<b>130</b>				<b>24</b>		<b>2</b>	<b>зачет, 2</b>
2.1	Металлы и сплавы	50	2	24				24			
2.2	Технологии обработки металлов	38	2	36							
2.3	Сварочное производство	38	2	36							
2.4	Бетоны и иные материалы	36	2	34							
2.5	Консультация по дисциплине	2									
2.6	Промежуточная аттестация	2								<b>2</b>	<b>зачет, 2</b>
<b>3</b>	<b>Соппротивление материалов</b>	<b>168</b>	<b>8</b>	<b>132</b>				<b>24</b>		<b>2</b>	<b>зачет, 2</b>
3.1	Напряженно- деформированные состояния	54	2	28				24			
3.2	Определение перемещений элементов конструкций	36	2	34							
3.3	Сложное сопротивление	38	2	36							
3.4	Устойчивость сжатых стержней и элементов конструкций	36	2	34							
3.5	Консультация по дисциплине	2								<b>2</b>	
3.6	Промежуточная аттестация	2									<b>зачет, 2</b>





№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудо- емкос- ть, ак. час.	из них занятия								Форма аттестаци и, трудоем- кость, ак. час.
			лекционно го типа		семинарск ого типа		практиче ского типа		консульта- ционного типа		
			<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	
7.4.	Водопрopusкная способность искусственных сооружений	12	2	10							
7.5.	Неразрушающий контроль	20	2	18							
7.6.	Консультация по дисциплине	2							2		
7.7.	Промежуточная аттестация	2									зачет, 2
<b>8.</b>	<b>Мосты и тоннели на железных дорогах</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>64</b>			<b>2</b>	<b>28</b>		<b>2</b>	<b>зачет, 2</b>
8.1.	Классификация мостов и тоннелей. Основные требования, предъявляемые к мостам и тоннелям	36		6			2	28			
8.2.	Конструкции металлических, железобетонных и деревянных мостов	24	2	22							
8.3.	Вариантное проектирование мостов и тоннелей	25	2	23							
8.4.	Тоннельные пересечения на транспортных магистралях	15	2	13							
8.5.	Консультация по дисциплине	2							2		
8.6.	Промежуточная аттестация	2									зачет, 2
<b>9</b>	<b>Организация производства</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>38</b>			<b>2</b>	<b>14</b>		<b>2</b>	<b>зачет, 2</b>
9.1	Организация производств и производственные процессы.	4		4							
9.2	Методы организации производства	8	2	6							
9.3	Организация системы создания и освоения новой техники.	6		6							

№ п/п	Наименование дисциплин и тем	Трудо- емкос- ть, ак. час.	из них занятия								Форма аттестаци и, трудоем- кость, ак. час.
			лекционно го типа		семинарск ого типа		практиче ского типа		консульта- ционного типа		
			<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	
9.4	Планирование и организация снабжения на производстве	6		6							
9.5	Логистика производственных процессов на предприятии.	4		4							
9.6	Основные и оборотные средства предприятия.	8		8							
9.7	Новые методы в организации производства.	20		4			2	14			
9.8	Консультация	2								2	
9.9	Промежуточная аттестация	2									зачет, 2
<b>10.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>									<b>междисци- плинарн ый экзамен, 4</b>
	<b>Итого</b>	<b>1000</b>	<b>54</b>	<b>702</b>			<b>12</b>	<b>192</b>		<b>18</b>	<b>22</b>



№ п/п	Наименование дисциплин	Количество академических часов по учебным неделям (Н)																	Итого (в ак. часах)					
		Н21	Н22	Н23	Н24	Н25	Н26	Н27	Н28	Н29	Н30	Н31	Н32	Н33	Н34	Н35	Н36	Н37	Н38	Н39	Н40	Заочно	Очно	
1	Теоретическая механика																			8		158	8	166
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов																			8		158	8	166
3	Сопроотивление материалов																			8		160	8	168
4	Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства	24	24	8																8		60	8	68
5	Программное обеспечение расчетов конструкций искусственных сооружений			16	24	20														6		60	6	66
6	Земляное полотно на подходах к искусственным сооружениям					4	24	24	14											8		90	8	98
7	Устройство и содержание искусственных сооружений на транспорте							10	24	24	10									8		92	8	100
8	Мосты и тоннели на железных дорогах										14	24	24	10						8		96	8	104
9	Организация производства							2	2	2	2	2	2	14	24					4		56	4	60
10	Итоговая аттестация																			4		4	4	4
	<b>ИТОГО</b>	24	24	24	24	24	24	24	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	24	46	24	1000	24	1000 (из них очно - 70, заочно - 930)

\* Не планируется обучение в праздничные дни. Календарный учебный график может уточняться в расписании занятий с учетом рекомендаций заказчика образовательных услуг, графика отпусков ППС и т.п. без изменения объема часов дисциплин.

## РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

### Дисциплина 1. Теоретическая механика

#### Тема 1.1. Статика

Связи и реакции связей; условия равновесия плоской и пространственной систем сил; теория пар сил.

#### Тема 1.2. Кинематика

Кинематика точки (траектория, скорость, ускорение); поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения твердого тела; сложное движение точки.

#### Тема 1.3. Динамика

Дифференциальные уравнения движения точки; общие теоремы динамики точки и тела; принцип Даламбера; общее уравнение динамики; принцип возможных перемещений.

Практические занятия № 1 (в количестве 24 часов). Динамика

Построить исходный рисунок простейшей механической системы (систему задает преподаватель); записать числовые значения величин; освободить конструкцию от связей, заменить их реакциями связей; составить уравнения равновесия и решить их; проанализировать результат.

Определить кинематические параметры движущихся тел: построить механизм или траекторию точки в масштабе; вычислить и построить скорость и ускорение точки.

Исследовать движение физического тела под действием приложенных сил: выбрать метод решения задачи; сделать рисунок и показать все силы, действующие на тело; показать известные скорости и ускорения точек тела; составить уравнение и решить.

### Дисциплина 2. Материаловедение и технология конструкционных материалов

#### Тема 2.1. Металлы и сплавы

Основы строения и свойств материалов. Кристаллическое строение и свойства металлов. Основные типы кристаллических решеток аллотропия металлов. Дефекты кристаллического строения. Связь между дефектами и свойствами металлов. Механические свойства металлов и способы их определения (испытания на растяжение, твердость, ударную вязкость, износостойкость и др.).

Основы теории сплавов. Сплавы на основе железа. Понятие о металлических сплавах. Основные виды диаграмм состояния. Методы исследования строения металлов и сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит (углерод). Классификация чугунов и углеродистых сталей. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Стали, их классификация, особенности структуры, применение. Чугуны: белые, серые, ковкие, высокопрочные. Их структура, маркировка, свойства и применение.

Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Термическая обработка стали. Превращение в стали при равновесном нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Основные превращения, происходящие в стали при закалке и отпуске. Основные виды термической обработки стали. Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование). Поверхностная закалка стали.

Практические занятия № 2 (в количестве 24 часов). Наплавка вал-шестерни. Составляется схема технологического процесса изготовления детали цилиндрической формы методом точения и фрезерования, определяется тип материала основной заготовки, подбирается наплавляемый материал, производится расчет стоимости процесса восстановления шейки вала, проводится оценка трудоёмкости операционного цикла.

#### Тема 2.2. Технологии обработки металлов

Основы металлургического производства. Физико-химические основы металлургического производства. Понятие о рудах различных металлов. Производство чугуна. Исходные материалы для доменной плавки. Подготовка руд к плавки. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах. Производство стали. Исходные материалы для плавки стали. Основные физико-химические процессы получения стали. Производство стали в мартеновских печах. Сравнительная оценка способов повышения качества стали.

Технология обработки металлов давлением. Физические основы обработки металлов давлением. Степень пластической деформации и сопротивление деформированию. Ковкость и штампуемость. Прокатка. Сущность процесса прокатки. Схема деформирования металла. Прессование. Сущность процесса прессования. Ковка и штамповка. Сущность процессов, исходные материалы, заготовки, особенности процесса.

Технология обработки резанием заготовок деталей машин. Движения для осуществления процесса резания. Понятие о схеме обработки. Режим резания. Условия необходимые для осуществления процесса резания. Силы резания. Влияние свойств материалов и инструментов на физику процесса резания. Понятие об обрабатываемости материалов. Составные части и элементы инструментов. Углы режущих инструментов. Требования к инструментальным материалам. Современные инструментальные материалы.

Технология литейного производства. Физические основы производства отливок. Тепловое, силовое и физико-химическое взаимодействие отливки и литейной формы. Процессы, проходящие при заполнении литейной формы, затвердевание расплавленного металла и его охлаждения. Влияние структурных отливок на их свойства. Способы изготовления отливок. Литейная форма, ее элементы и назначение. Требования, предъявляемые к литейным формам. Классификация методов литья. Теоретические основы литейного производства. Классификация дефектов литья.

### **Тема 2.3. Сварочное производство**

Физические основы получения сварного соединения. Условия образования межатомных и межмолекулярных связей при образовании сварного соединения. Классификация способов сварки. Понятие о свариваемости. Дуговая сварка. Сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Статистическая характеристика дуги. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Схема процесса. Электроды для ручной дуговой сварки. Сварочная проволока. Назначение и состав покрытия электрода. Основные металлургические процессы в сварочной ванне. Защита, раскисление и легирование металла сварочной ванны. Особенности кристаллизации сварного шва. Дефекты сварных соединений.

### **Тема 2.4. Бетоны и иные материалы**

Классификация бетонов. Материалы для тяжелого бетона. Физическая теория прочности бетона, классы (марки) прочности. Принципы определения состава бетона. Производственные факторы, влияющие на качество и экономические показатели бетонов. Специальные виды бетона: высокопрочный, гидротехнический, кислотоупорный, жаростойкий, декоративный, для защиты от радиационного излучения и др. Совместная работа бетона и стальной арматуры в различных условиях. Принципы организации производства; стандовой, поточно-агрегатный и конвейерный способы. Твердение бетона в зимнее время и в жарком климате, сборно-монолитные конструкции.

Пластмассы: термопластичные пластмассы, терморезистивные пластмассы, газонаполненные пластмассы. Композиционные материалы. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности. Связь состава и структуры материала с его свойствами. Основные виды полимерных материалов: отделочные, гидроизоляционные, теплоизоляционные, герметизирующие. Изделия из полимерных материалов. Экологические проблемы рационального использования леса. Понятие о комплексном безотходном использовании древесины. Положительные и отрицательные свойства древесины. Основные древесные породы. Макро- и микроструктура древесины. Пороки и их влияние на качество древесины. Деревянные промышленные строительные детали и конструкции. Клееные конструкции.

## **Дисциплина 3. Сопротивление материалов**

### **Тема 3.1. Напряженно-деформированные состояния**

Классификация схем сооружений. Характеристики бруса. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Определение внутренних силовых факторов методом сечений. Построение эпюр внутренних силовых факторов в сечениях стержня при

основных случаях нагружения стержней (растяжение/сжатие, кручение, изгиб). Напряженно-деформированное состояние при растяжении/сжатии стержня. Нормальные напряжения. Относительная линейная деформация. Диаграмма растяжения стали. Расчет на прочность.

Напряженно-деформированное состояние при кручении. Касательные напряжения в сечениях валов круглого и трубчатого поперечных сечений. Касательные напряжения в сечениях валов прямоугольного поперечного сечения. Расчет на прочность. Деформации и углы поворота при кручении. Расчет на жесткость при кручении. Напряженное состояние при изгибе балок. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Главные напряжения и главные площадки при изгибе.

Практические занятия № 3 (в количестве 24 часов). Определение геометрических характеристик поперечного сечения и подбор прокатного профиля для балки

Производится определение площади, центра тяжести, статических моментов инерции, моментов инерции, центробежного момента инерции, главных моментов инерции, главных осей инерции, радиусов инерции, а также строится эллипс инерции составного поперечного сечения металлической балки.

Для заданной расчетной схемы определяются реакции опор, строятся эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, определяются сечения с максимальными значениями внутренних усилий, из условия прочности при заданных нормативных значениях напряжений, производится подбор сечения из прокатного двутавра, а также металлического прута.

### **Тема 3.2.** Определение перемещений элементов конструкций

Компоненты перемещения сечений при изгибе. Универсальное уравнение упругой линии балки. Метод Мора для определения перемещений. Трехчленная матричная формула метода Мора. Правило Верещагина для перемножения эпюр внутренних усилий при определении перемещений. Удлинение участка стержня от действия внешних сил. Удлинение участка стержня от действия равномерно распределенной продольной нагрузки.

### **Тема 3.3.** Сложное сопротивление

Косой изгиб. Внецентренное растяжение/сжатие. Совместное действие изгиба и кручения. Теории прочности. Стесненное кручение тонкостенных стержней. Дифференциальное уравнение для углов закручивания. Общий случай нагружения тонкостенного стержня открытого профиля. Особенности стесненного кручения стержней замкнутого профиля.

### **Тема 3.4:** Устойчивость сжатых стержней и элементов конструкций

Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского, экспериментальное и аналитическое определение размерных коэффициентов в ней. Практический способ расчета стержней. Продольно-поперечный изгиб. Динамическое воздействие нагрузок. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Ударное действие нагрузок.

## **Дисциплина 4. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства**

### **Тема 4.1.** Основные положения технологии и механизации производства

Виды капитального строительства, пути. Основные особенности железнодорожного строительства. Основные виды работ железнодорожного строительства. Комплексная механизация и автоматизация строительных процессов. Понятие о комплексе машин, методика обоснований его выбора. Основы технологического проектирования строительных процессов. Нормативные документы. Цели, задачи и функции автоматизации.

### **Тема 4.2.** Строительно-дорожные и подъемно-транспортные машины и оборудование

Основные части и узлы машин, их агрегатирование, компоновка машин. Привод строительных машин. Трансмиссии. Канатный привод. Гидропривод. Пневматический привод и пневмосети. Ходовое оборудование машин. Автомобильный, пневмоколесный, гусеничный, рельсовый и комбинированный ход. Управление машинами. Механические редукторные, канатно-блочные, гидравлические, пневматические системы управления.

Классификация грузоподъемных машин и оборудования, общего назначения по областям применения, типу привода, количеству механизмов, по характерным конструкциям. Разновидности подъемников. Краны мостового типа. Краны стреловые. Классификация нагрузок при расчете на прочность и выносливость. Грузозахватные устройства.

Практические занятия № 4 (в количестве 16 часов). Исследование полиспастов

Задаваясь весом груза, который необходимо поднять, а также возможностями силовой установки, производится расчет количества блоков в полиспастовом механизме, подбирается оптимальный металлический трос, выбирается схема его запасовки. Устанавливаются благоприятные скоростные режимы по подъему и опусканию груза.

#### **Тема 4.3. Путевые машины**

Назначение путевых машин, их конструкция и производительность, требования, предъявляемые к ним. Назначение путевых машин, их конструкция и производительность, требования, предъявляемые к ним. Габариты, тяговых расчет, выборы и обоснование базового варианта проектируемой путевой машины. Назначение и принцип работы. Конструктивные схемы механизмов укладочного крана, тяговый расчет и устойчивость.

**Тема 4.4. Организация, планирование и управление техническим обслуживанием и ремонтом железнодорожного пути**

Путевое хозяйство как основной элемент инфраструктуры ОАО «РЖД». Роль инфраструктуры в организации перевозочного процесса. Порядок взаимодействия дирекций. Состав, задачи и основные направления организационной структуры путевого хозяйства. Действующие положения о системе ведения путевого хозяйства. Основные положения планирования в путевом хозяйстве.

Мониторинг состояния пути-методы и задачи. Системы планирования работ на базе мониторинга и состояния пути. Комплексная оценка состояния пути. Методы получения информации и пути их совершенствования. Применение комплексной оценки в системе определения потребности в ремонтных работах.

Системы управления в путевом хозяйстве. Выбор структурных систем управления в зависимости от условий работы пути. Взаимодействие структурных субъектов в системе управления ОАО «РЖД».

Планирование и организация технического обслуживания пути. Выбор форм технического обслуживания в зависимости от конкретных условий. Совершенствование структуры работ для продления сроков службы пути.

Планирование и организация ремонтов пути. Состав задания на проектные работы по ремонту. Состав проектов ремонтов пути. Выбор форм организации ремонтных работ в зависимости от местных условий. Приемка отремонтированного пути и контроль качества работ.

Особенности управления состоянием пути в сложных условиях эксплуатации. На участках скоростного движения. На участках вождения тяжеловесных поездов. На участках электрического торможения. На участках пропуска скоростных поездов в условиях плотного грузового потока.

Планирование работ по защите пути от снежных заносов, ливневых и паводковых вод.

Применение автоматизированных систем управления в путевом хозяйстве в свете внедрения последних разработок. Применение автоматизированных систем управления в путевом хозяйстве в свете внедрения последних разработок.

#### **Тема 4.5 Охрана труда.**

Задачи и содержание учебной дисциплины «Охрана труда». Значение и основная цель учебной дисциплины. Структура дисциплины ее связь с другими дисциплинами, роль и место в формировании научно-технических основ специальности. Современное состояние и перспективы развития в области охраны труда в России и Мира. Государственная политика в области охраны труда. Классификация основных нормативных и организационных документов в области охраны труда. Нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности; правила и нормы охраны

труда, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты. Структура системы стандартов безопасности труда, классификация и индексация. Технические регламенты. Международная организация труда (МОТ), история создания, основные направления деятельности. Международные стандарты и рекомендации МОТ. Межгосударственные стандарты безопасности труда Содружества Независимых Государств (СНГ). Международные стандарты менеджмента безопасности труда серии OHSAS 18001:18002. Управление охраной труда. Государственный, ведомственный и общественный надзор в области охраны труда, структура контроля, права и обязанности. Правовые и организационные основы охраны труда на предприятии (в организации). Права и обязанности работодателя и работника. Ответственность за нарушения в области охраны труда. Ведомственные службы охраны труда на предприятии, основные задачи. Структура документации по охране труда на предприятии, порядок ведения, учета и хранения. Инструкции и другие законодательно-правовые акты, содержащие элементы трудового права, разрабатываемые на предприятии, их структура, порядок разработки, согласования, утверждения и пересмотра.

Понятие «травма», «несчастный случай», профессиональное заболевание. Причины несчастных случаев на производстве. Классификация несчастных случаев по характеру и тяжести повреждения, числу пострадавших и месту происшествия. Порядок расследования и учета, оформления и ведения документации. Действия пострадавшего (очевидца), непосредственного руководителя, руководителя предприятия. Оказание первой доврачебной помощи. Порядок оповещения вышестоящего руководства, органов государственного и общественного надзора о несчастном случае (профзаболевании) на производстве. Порядок и методы анализа производственного травматизма. Методы оценки состояния пострадавшего и оказания первой медицинской помощи. Классификация профессиональных заболеваний. Расследование профессиональных заболеваний. Медосмотры и медицинская реабилитация. Аттестация рабочих мест по условиям труда. Оценка травмобезопасности. Сертификация рабочих мест по охране труда. Мероприятия по оптимизации условий труда.

### **Дисциплина 5 Программное обеспечение расчетов конструкций искусственных сооружений**

#### **Тема 5.1.** Структура программного обеспечения рабочего места

Программное обеспечение. Математическое обеспечение. Информационное обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Организационное обеспечение. Методическое обеспечение. Информационные технологии на рабочем месте проектировщика и конструктора.

#### **Тема 5.2.** Динамическая объектная модель

Сценарии взаимодействия различных компонент программного комплекса. Человеко-машинное взаимодействие. Пользовательский интерфейс. Объектно-ориентированное программирование, агенто-ориентированные методики создания и настройки интерфейсов.

#### **Тема 5.3.** Вычислительные программные комплексы

Основные принципы работы с вычислительными комплексами. Построение примитивов. Управление экраном. Решение дифференциальных и интегральных уравнений. Построение графических зависимостей и поверхностей. Решение систем уравнений. Решение прикладных задач расчета верхнего строения железнодорожного пути на динамическое воздействие от транспортного средства. Постановка инженерных задач, условия совместности, начальные и граничные условия.

Практические занятия № 5 (в количестве 10 часов). Вычисление технических параметров проектируемой линии, выправки круговых кривых и тяговых характеристик.

Задаются географические отметки в плане и профиле, рассчитывается руководящий уклон в зависимости от планируемого к пропуску тоннажа, а также скоростных режимов, производится отдельное определение параметров линии для грузового и пассажирского движения, производится сравнение полученных результатов, делается вывод о значении размеров кривых и экономической эффективности принимаемых решений.

#### **Тема 5.4.** Графические программные комплексы

Редактирование чертежа. Простановка размеров и штриховки. Построение трехмерных моделей. Интеграция машиностроительного проектирования. Гибридное моделирование. Технологическая подготовка производства. Управление производством изделия в машиностроении. Основные принципы работы с программами визуализации. Трехмерное моделирование. Текстовый процессор. Конструкторская библиотека. Импорт и экспорт. Основные панели инструментов. Основные панели инструментов. Основные операции с документами. Создание модели детали. Создание чертежа. Оформление чертежа. Создание сборочных чертежей, сборок и спецификаций.

### **Дисциплина 6. Земляное полотно на подходах к искусственным сооружениям**

#### **Тема 6.1. Общие сведения о железнодорожном земляном полотне**

Общие сведения о железнодорожном земляном полотне на подходах к искусственным сооружениям. Поперечные профили железнодорожного земляного полотна ( типовые и индивидуальные). Принципы регулирования подземного стока. Защита от подземных вод. Дренажи, их классификация, типы, конструкция и проектирование. Особенности устройства дренажей в районах с суровым климатом и в вечномёрзлых грунтах.

#### **Тема 6.2. Дефекты и деформации железнодорожного земляного полотна, меры их предупреждения и ликвидации**

Дефекты и деформации железнодорожного земляного полотна, меры их предупреждения и ликвидации в различных геологических условиях. Обеспечение стабильности железнодорожного земляного полотна в различных условиях его эксплуатации. Защита железнодорожного земляного полотна от атмосферных воздействий, регулирование поверхностного стока, отвод поверхностных вод, понижение уровня и перехват подземных вод.

Практические занятия № 6 (в количестве 30 часов). Расчет устойчивости откосов земляного полотна.

Задаются геометрические размеры насыпи и выемки, с учетом параметров местного грунта производится расчет устойчивости откосов, далее меняются характеристики грунта для завезенного из специального карьера и заново производится расчет устойчивости. Анализируются возможности по усилению откосов земляного полотна георешетками, геотекстилем, сваями, а также силикатизацией грунта.

#### **Тема 6.3. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в различных климатических и геологических условиях**

Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в районах сурового климата. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна на болотах, слабых основаниях и в районах распространения карста. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна на крутых и неустойчивых косогорах.

#### **Тема 6.4. Изыскание и проектирование железных дорог**

Основные положения стратегии развития ж.д. в РФ. Стадии проектирования и состав проектов. Основные нормативные документы и их структура. Классификация новых ж.д. по их назначению и деление на категории по нормам проектирования. Тяговые расчеты при проектировании ж. д. Выбор направления линии. Факторы, определяющие направление железной дороги. Опорные пункты и фиксированные точки. Оценка вариантов направлений. Классификация участков трассы. Трассирование на вольных и напряженных ходах. Трассирование в различных топографических и инженерногеологических условиях. Камеральное трассирование. Отделка трассы и разработка подробного продольного профиля.

Методы технико-экономического анализа прогрессивных конструкций железнодорожного земляного полотна. Статические и динамические расчеты конструкции железнодорожного земляного полотна. Методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного земляного полотна с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля; Оценка надежности и продления ресурса работоспособности железнодорожного земляного полотна.

### **Дисциплина 7: Устройство и содержание искусственных сооружений на транспорте**

### **Тема 7.1:** Общие сведения об искусственных сооружениях

Искусственные сооружения железнодорожного транспорта - собирательное название сооружений, возводимых на пересечениях железных дорог с различными препятствиями (реками, ущельями, другими дорогами, обвалоопасными или лавиноопасными участками). К искусственным сооружениям относятся мосты (виадуки, эстакады, путепроводы), водопропускные трубы, фильтрующие насыпи, лотки, дюкеры, тоннели, подпорные стенки, противообвальные (тоннельные) галереи, дамбы, барражи, трансбордеры. Сооружения, предназначенные для пропуска воды (мосты, водопропускные трубы, фильтрующие насыпи, дюкеры, лотки), устраивают на пересечениях железных дорог с постоянными или периодическими водотоками (реками, ручьями, суходолами, морскими заливами). Наиболее сложными и распространенными искусственными сооружениями являются мосты. При пересечении крупных рек одновременно с мостами сооружают мостовые переходы.

### **Тема 7.2:** Виды и назначение искусственных сооружений

Виды искусственных сооружений: мост, дюкер, тоннель, сооружения мостового типа, подпорные стены, водопропускные трубы, лотки, галерея, селеспуск, фильтрующие насыпи, регуляционные сооружения.

Искусственные сооружения обеспечивают:

- безопасный переход людей над или под железнодорожными путями;
- устойчивость крутых и деформирующихся откосов;
- регулирование водных потоков с целью предохранения железнодорожных путей от переувлажнения и размывов.

Практические занятия № 7 (в объеме 30 академических часов). Расчет железобетонного моста.

На практическом занятии слушатель под руководством преподавателя изучает методики решения практических задач, выполняет упражнения (расчетно-графические работы, задания). Преподаватель оценивает активность слушателя при выполнении упражнений (решении задач), правильность и полноту выполненного задания. Активность слушателя на практических занятиях и качество выполнения заданий учитывается преподавателем в ходе промежуточной аттестации.

### **Тема 7.3:** Нагрузки, действующие на искусственные сооружения

Постоянные нагрузки – это нагрузки, которые действуют на искусственные сооружения постоянно за весь период их эксплуатации.

Искусственные сооружения могут испытывать следующие постоянные нагрузки: собственный вес конструкций; обратное давление грунтов от веса ИССО.

Временные нагрузки – это нагрузки, которые действуют на искусственные сооружения не постоянно, временно или с некоторой периодичностью. К таким нагрузкам относят воздействия на ИССО от пропуска пешеходов и подвижного состава.

Искусственные сооружения могут испытывать следующие временные нагрузки: вертикальные нагрузки от веса пешеходов и подвижного состава; давление грунта от подвижного состава; горизонтальную поперечную нагрузку от центробежной силы; горизонтальные поперечные удары подвижного состава; горизонтальную продольную нагрузку от торможения или силы тяги.

Прочие нагрузки – это остальные временные нагрузки: ветровая нагрузка; ледовая нагрузка; нагрузка от навала судов; температурные климатические воздействия; воздействие морозного пучения грунта; строительные нагрузки; сейсмические нагрузки; трение и сопротивление сдвигу в опорных частях.

### **Тема 7.4:** Водопропускная способность искусственных сооружений

Расстояние в свету между передними гранями устоев однопролетного моста, измеренное на уровне расчетного горизонта воды в сооружении, называется отверстием моста.

Отверстия проектируемых мостов и труб должны быть достаточными для пропуска расчетного расхода пересекаемого ими водотока, причем на судоходных и сплавных реках они должны обеспечивать также условия судоходства и сплава. При нескольких пролетах

отверстием моста будет сумма всех пролетов, пропускающих воду.

Надзор за искусственными сооружениями. Техническая документация искусственных сооружений

Способы надзора за искусственными сооружениями. Нормативно - техническая документация искусственных сооружений. Дисциплина 8. Мосты и тоннели на железных дорогах

#### **Тема 7.5. Неразрушающий контроль**

Развитие технических средств и методов диагностики в России и за рубежом. Система неразрушающего контроля. Современные и перспективные мобильные диагностические комплексы. Технические и эксплуатационные характеристики. Аппаратно - программный комплекс мобильного средства диагностики (МСД). Знакомство со средствами неразрушающего контроля и приобретение навыка работы с ультразвуковым толщиномером. Расшифровка результатов диагностирования методами неразрушающего контроля.

#### **Дисциплина 8. Мосты и тоннели на железных дорогах**

**Тема 8.1.** Классификация мостов и тоннелей. Основные требования, предъявляемые к мостам и тоннелям

Составление схемы мостового перехода по заданному профилю дна реки и отверстию. Расчет на прочность и жесткость балочного пролетного строения со сплошной стенкой. Основные положения расчета сквозных пролетных строений ж.д. мостов и тоннелей. Нагрузки и их сочетания. Метод предельных состояний. Выбор расчетных схем. Определение внутренних усилий. Использование компьютерных программ в проектировании конструкций ИССО.

Практическое задание № 8 (в количестве 30 часов). Расчет многопролетной шарнирной балки.

Задаваясь, расчетной схемой многопролетной статически определимой балки, строятся линии влияния для единичного груза, а также эпюры внутренних усилий для заданной постоянной нагрузки. После производится перерасчет внутренних усилий в критических сечениях под реальную поездную нагрузку, выбираются наиболее неоптимальные схемы загрузки многопролетной балки, производится подбор поперечного сечения, а также делаются рекомендации по максимальным нагрузкам на ось.

#### **Тема 8.2.** Конструкции металлических, железобетонных и деревянных мостов

Расчет на прочность. Расчет на трещиностойкость: определение величины предварительного напряжения. Расчет русловой опоры моста со сквозными пролетными строениями. Расчет железнодорожного устоя. Расчет железобетонных опор. Расчет металлической арки на прочность и устойчивость. Расчет количества арматуры в сечениях железобетонной арки. Система моста (балочная разрезная, балочная неразрезная, рамная, арочная); пролет (малый, средний, большой); длина моста; высота моста и подмостовой габарит; тип мостового сооружения (мост, путепровод, эстакада); климат; рельеф; транспортные условия; режим реки; наличие производственной базы и расстояние от объекта строительства до специализированных заводов мостовых конструкций; оснащенность мостостроительных организаций крановым и прочим оборудованием; квалификация инженерно-технического персонала мостостроительной организации

#### **Тема 8.3.** Вариантное проектирование мостов и тоннелей

Назначение размеров трубы. Сбор нагрузок. Расчеты несущей способности. Спектральный метод, модель Био. Стохастический метод анализа сейсмических воздействий. Обработка данных акселерограмм. Кинематический метод выбора возможных перемещений расчетной схемы сооружения. Методика детерминированного расчета сооружения на сейсмическое воздействие. Методика вероятностного расчета сооружения на сейсмическое воздействие. Модальный анализ расчетной схемы сооружения. Метод канонического разложения данных акселерограмм.

#### **Тема 8.4.** Тоннельные пересечения на транспортных магистралях

Проектирование и постройка тоннелей, сооружаемых горным способом. Высотное положение, план и продольный профиль горных железнодорожных тоннелей. Поперечное

сечение и конструкция железнодорожных тоннелей. Горное давление. Статический расчет тоннельных обделок подковообразного очертания. Проходка и крепление элементов тоннельных выработок. Разработка и погрузка породы при проходке подземных выработок, тоннельный транспорт. Сооружение тоннелей горным способом.

Проектирование и постройка тоннелей, сооружаемых щитовым и специальными способами. Основные понятия о щитовых и специальных способах сооружения тоннелей. Конструкции сборных тоннельных обделок кругового очертания. Расчет тоннельных обделок кругового очертания. Тоннельные щиты и оборудование для сборки обделок. Щитовая проходка. Специальные способы сооружения подводных тоннелей.

### **Дисциплина 9: Организация производства**

#### **Тема 9.1. Организация производств и производственные процессы.**

Объект, предмет и задачи дисциплины «Организация производства». Миссия предприятия и цели его деятельности. Направления деятельности предприятия. Сущность производственного процесса. Принципы организации производства. Понятие структуры производственного цикла. Производственная структура предприятия. Типы производства. Особенности производственной структуры предприятия. Виды движения предметов труда.

#### **Тема 9.2. Методы организации производства**

Формы, виды и методы организации производства. Поточный метод организации производства. Партионный и индивидуальный методы организации производства. Организация технического обслуживания производства. Инструментальное хозяйство. Организация ремонтного хозяйства. Организация конструкторской и технологической подготовки производства. Цели и этапы конструкторской подготовки производства. Содержание технологической подготовки производства. Организация труда на предприятии. Задачи научной организации труда. Основные направления научной организации труда. Характеристика категорий персонала предприятия

#### **Тема 9.3. Организация системы создания и освоения новой техники.**

Порядок создания новой техники. Понятие «жизненного цикла» изделия. Стадии системы создания и освоения новой техники и виды научных исследований. Принципы системы создания и освоения новой техники. Производственная программа и производственная мощность. Понятие производственной программы. Понятие производственной мощности предприятия. Расчет производственной мощности и пути улучшения ее использования.

#### **Тема 9.4. Планирование и организация снабжения на производстве**

Логистика и планирование материально-технического обеспечения предприятия. Изучение рынка сырья и материалов. Определение потребности и разработка плана закупок материальных ресурсов. Определение потребности производственных цехов в материальных ресурсах. Организация снабжения на предприятии. Содержание функции снабжения на предприятии. Задачи службы снабжения. Инфраструктура снабжения на предприятии.

#### **Тема 9.5. Логистика производственных процессов на предприятии.**

Понятие логистики производства. Традиционная и логистическая концепции организации производства. Толкающие и тянущие системы управления потоками. Эффективность применения логистического подхода в производстве. Планирование сбыта на предприятии. Организация сбыта готовой продукции. Планирование ассортимента продукции.

#### **Тема 9.6. Основные и оборотные средства предприятия.**

Состав и структура основных производственных фондов. Показатели использования основных производственных средств. Оборотные средства, их состав и структура. Инвестиции на предприятии. Инновационные процессы на предприятии. Характеристики инвестиционного процесса. Эффективность внедрения новой техники. Капитальное строительство.

#### **Тема 9.7. Новые методы в организации производства.**

Процессная модель. Критерии качества. Прохождение ворот качества. Цифровая

трансформация железных дорог.

Практические занятия № 9 (в количестве 16 часов).

Решение задач по организации и подготовки производства, его планирование и контроль, для разных типов производственных предприятий (подразделений). Определение количества рабочих мест на поточной линии на предприятии. Расчет параметров однопредметной поточной линии на предприятии. Расчет многопредметной переменной поточной линии на предприятии. Расчет многопредметной групповой поточной линии на предприятии. Анализ показателей рентабельности предприятия. Оценка снабжения на предприятии.

### ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация учебной программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

#### Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию образовательного процесса

Реализация образовательного процесса обеспечивается высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, имеющим высшее образование и отвечающим квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике, утвержденном приказом Минздравсоцразвития России от 11 января 2011 г. № 1н, научными работниками, руководителями и специалистами профильных организаций и предприятий, имеющими большой опыт практической работы (свыше 5-ти лет) в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы.

Количественно-качественная характеристика педагогических кадров, обеспечивающих образовательный процесс, отражена в следующей таблице:

Заведующие кафедрами, профессора, имеющие ученую степень и/или ученое звание	Доценты, старшие преподаватели, имеющие ученую степень и/или ученое звание
Локтев Алексей Алексеевич - д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой «Транспортное строительство» РОАТ	Дианов Харис Ахмятович – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ
Людаговский Андрей Васильевич - д.т.н., с.н.с., профессор кафедры «Транспортное строительство» РОАТ	Шукюров Джалил Рамиз оглы – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ
Фазилова Зульфия Тельмановна - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ	Шишкина Ирина Викторовна - к.т.н., доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ
Гелюх Павел Анатольевич – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ	Королёв Вадим Вадимович – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ
Пашков Алексей Владимирович– к.т.н., доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ	Артемьева Вера Валентиновна – к.соц.н., доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» РОАТ
Хакимзянов Рустам Рафитович, – д.т.н., профессор, профессор кафедры	

### Требования к материально-техническим условиям

Для обеспечения проведения всех видов занятий используется сервер РОАТ с размещенным на нём программным обеспечением и контентом. Слушатели самостоятельно обеспечивают себя персональными компьютерами, ноутбуками или другими устройствами для выхода в интернет. Рекомендуемая скорость подключения для работы всех программных средств составляет 10 МБит/с. Программное обеспечение поддерживает все современные браузеры, выпущенные после 2011 г.

### Требования к информационным и учебно-методическим условиям

Для реализации программы используются следующие информационно-коммуникационные ресурсы и программные продукты:

№ п/п	Наименование информационно-коммуникационных ресурсов, технических средств, программных продуктов	Основные характеристики
1	СДО РОАТ	Система дистанционного обучения (СДО) разработан на основе системы управления данных и дает возможность идентификации слушателей, авторизованного входа и доступа к учебным материалам. Год разработки 2021.
2	Видеоконференцсвязь	Видеоконференцсвязь позволяет без установки специального программного обеспечения в рабочем окне проводить видеолекции и консультации.

### Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация программы осуществляется по очно-заочной форме, с применением дистанционных образовательных технологий. Очные занятия проводятся с применением дистанционного обучения.

Для идентификации слушателей перед началом обучения каждому высылается на личную электронную почту уникальная пара логин-пароль для доступа к СДО в сети Интернет. После идентификации по индивидуальному логину и паролю на СДО, слушатель попадает в личный электронный кабинет, в котором ему доступны: учебный график, учебные материалы по дисциплинам, промежуточный контроль знаний в виде электронных тестов, электронная среда (форум).

Условия по прохождению промежуточных аттестаций (электронных тестов) с перечислением количества задаваемых вопросов, времени, отведенного на прохождение, критериев оценки и прочее, размещены в соответствующих разделах на Портале и могут быть разными для разных дисциплин, ввиду различного числа часов, отведенного на изучение дисциплин и важности их освоения.

Этапы формирования компетенций:

- формирование базы знаний (учебно-методическая помощь, лекции);

- формирование умений и навыков практического использования знаний (практические занятия);
- проверка усвоения материала (промежуточная и итоговая аттестации).

Для формирования профессиональных компетенций слушатель проходит через этапы освоения учебных материалов, обсуждение изученного с преподавателями через электронную среду Портала и контроль знаний.

Взаимодействие проводится в формате индивидуальной контактной работы слушателя с преподавателем посредством видеоконференцсвязи или общения через форум. Также, по желанию слушателя, консультация может быть предоставлена в очной форме на базе РОАТ.

Услуга подключения слушателя к используемым при обучении информационно-телекоммуникационным сетям предоставляется в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю без учета объемов потребляемого трафика, за исключением перерывов для проведения ремонтно-профилактических работ, при обеспечении доступности услуг не менее 99,5% в месяц.

#### **Промежуточная аттестация**

При промежуточной аттестации в качестве оценочных материалов используются тестовые задания по дисциплине. Вопросов в тесте 20-30, на каждый вопрос и задание в зависимости от его сложности дается от 1 до 3 минут.

Выборка вопросов теста производится компьютерной программой автоматически и в произвольном порядке.

Повторно тестирование можно пройти через 2 часа после последней попытки.

В зависимости от набранных баллов слушателю выставляется оценка за зачет: менее 60 % верных ответов – «не зачтено», 60 % верных ответов и более – «зачтено».

#### **Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация проводится в соответствии с действующим Положением об организации дополнительного профессионального образования в РУТ (МИИТ) (далее – Положение).

Обучение завершается итоговой аттестацией. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие учебный план в полном объеме. Итоговая аттестация проводится в форме междисциплинарного экзамена (далее – «Экзамен») в формате вебинара.

Слушатели не позднее, чем за 7 дней уведомляются о дате и времени проведения Экзамена, а также о технических требованиях к оборудованию и каналам связи. При этом менеджер группы удостоверяется в наличии у них технической возможности прохождения итоговой аттестации путем предварительной проверки связи.

В назначенное время слушатели получают на электронную почту билет с двумя вопросами и ссылку на вебинар. На подготовку ответа отводится 1 час. В ходе подготовки слушатель может пользоваться любыми материалами учебного курса. После окончания времени на подготовку слушатели заходят по ссылке на вебинар. Идентификация слушателей проводится по фотографии в паспорте. На ответ дается 5-10 минут. После чего члены комиссии могут задать дополнительные вопросы. Время на подготовку ответов на дополнительные вопросы не дается.

Оценка «отлично» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание полностью раскрывает заданные вопросы и отличается высокой степенью актуальности и новизны; ответы свидетельствуют о знании автором теоретических концепций по заданным вопросам; теоретические выводы по вопросам вытекают из содержания ответа, аргументированы, полученные ответы достоверны, высока степень самостоятельности автора, ответы носят творческий характер; ответы отличает четкая структура, завершенность, логичность изложения.

Оценка «хорошо» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание ответов актуально, в целом раскрывает заданные вопросы;

ответы свидетельствует о знании автором основных теоретических концепций по заданным вопросам; теоретические выводы по вопросам вытекают из содержания ответов, аргументированы, ответы носят самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения; основная суть изложена логично.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание ответов в значительной степени раскрывает заданные вопросы, вместе с тем, отдельные ответы изложены без должного теоретического обоснования; ответы свидетельствует о недостаточном знании слушателем основных теоретических концепций по заданным вопросам; выводы поверхностны, недостаточно обоснованы и не подкреплены ничем, имеются неточности, спорные положения.

Оценка «не удовлетворительно» может быть выставлена, если ответ по билету и на дополнительные вопросы удовлетворяет следующим требованиям:

содержание ответов не раскрывает заданные вопросы; слушатель не проявил навыков самостоятельной работы; в ответах слушатель показывает слабые знания, не отвечает на поставленные вопросы; неявка слушателя на экзамен по неуважительной причине.

Итоговая аттестация проводится комиссией (далее – «Комиссия») в составе не менее 3 человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей.

Слушатели, не прошедшие итоговую аттестацию или получившие на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторно итоговую аттестацию в сроки, предусмотренные договором.

### **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная и итоговая аттестации слушателей проводятся в формах, определенных учебным планом.

Формы промежуточной аттестации – зачеты (тестирование).

Форма итоговой аттестации – междисциплинарный экзамен.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные тестовые задания для промежуточной аттестации

### Дисциплина 1. Теоретическая механика

1. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек относительно центра гласит первая производная по времени от кинетического момента системы материальных точек относительно центра равна главному моменту всех ... сил относительно данного центра:
  - а) внешних
  - б) активных
  - в) внутренних
2. Коэффициент трения скольжения в покое — это безразмерный коэффициент, устанавливающий связь между:
  - а) предельной в условиях равновесия силой трения и нормальной реакцией опорной поверхности
  - б) силой трения, действующей в условиях равновесия, и нормальной реакцией опорной поверхности
  - в) силой трения, действующей в условиях равновесия, и сдвигающей силой
3. К числу принципов аналитической механики относится принцип:
  - а) Лагранжа-Даламбера
  - б) сохранения кинетического момента
  - в) сохранения механической энергии
4. Один конец стержня постоянного сечения жестко заделан в неподвижном основании, а другой свободен. Если длину стержня увеличить в 4 раза, то его первая частота свободных крутильных колебаний:
  - а) увеличится в 4 раза
  - б) уменьшится в 4 раза
  - в) уменьшится в 2 раза
5. Возбуждение вибрации системы возбуждающими силами (моментами), не зависящими от состояния системы, это такое возбуждение:
  - а) силовое
  - б) кинематическое
  - в) внешнее
6. Обобщенные координаты есть множество взаимно независимых параметров, которыми:
  - а) однозначно определяется положение данной механической системы относительно выбранной системы отсчета
  - б) определяется положение данной механической системы относительно заданной системы координат
  - в) однозначно определяется положение данного объекта на плоскости
7. Изменение кинетической энергии механической системы с идеальными связями равно сумме работ:
  - а) всех внешних и внутренних активных сил
  - б) всех внешних активных сил
  - в) сил тяжести всех тел, входящих в систему
8. Раздел механики, в котором изучаются условия равновесия механических систем под действием приложенных сил:
  - а) статика
  - б) теория механизмов и машин
  - в) строительная механика
9. Натуральный логарифм коэффициента затухания есть:
  - а) логарифмический декремент колебаний

- б) коэффициент относительного демпфирования  
 в) коэффициент демпфирования
10. Единица измерения работы в системе единиц СИ:  
 а) 1 Дж  
 б) 1 Н  
 в) 1 Вт
11. Один конец стержня постоянного сечения жестко заделан в неподвижном основании, а другой свободен. Если длину стержня увеличить в 4 раза, то его первая частота свободных продольных колебаний:  
 а) уменьшится в 4 раза  
 б) уменьшится в 2 раза  
 в) уменьшится в 16 раз
12. Тело весом  $P=2$  кН установлено на горизонтальной поверхности. К телу приложена горизонтально направленная сдвигающая сила  $Q = 100$  Н. Коэффициент трения скольжения  $f=0,2$ . Сила трения по опорной поверхности равна:  
 а) 100 Н  
 б) 500 Н  
 в) 400 Н
13. Абсолютная скорость точки — это скорость:  
 а) в абсолютном движении, равная геометрической сумме двух скоростей: переносной и относительной  
 б) относительно системы координат, неизменно связанной с Землей  
 в) относительно системы отсчета, совершающей переносное движение
14. К ротору электродвигателя приложен крутящим момент  $M=20$  Н·м. Момент инерции ротора относительно оси вращения  $J_x=10$  кг·м<sup>2</sup>. Мощность, которую развивает крутящий момент через 10 с после начала движения, равна:  
 а) 400 Вт  
 б) 40 Вт  
 в) 2000 Вт
15. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела можно записать:  
 а) одной формулой  
 б) двумя формулами  
 в) тремя формулами
16. Какую из перечисленных резьб следует применить в винтовом домкрате:  
 а) треугольную  
 б) трапецеидальную  
 в) упорную
17. К какому виду механических передач относятся цепные передачи:  
 а) зацеплением с промежуточной гибкой связью  
 б) зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел  
 в) трением с промежуточной гибкой связью
18. Сила трения между поверхностями:  
 а) зависит от нормальной реакции и коэффициента трения  
 б) меньше, чем нормальная реакция  
 в) больше чем нормальная реакция
19. Приложение к твердому телу совокупности сил, которые уравновешиваются, приводит к:  
 а) никаких изменений не происходит  
 б) уравновешиванию тела  
 в) нарушению равновесия тела
20. Полная высота зуба в нормальном (нарезанном без смещения) зубчатом колесе равна 9 мм. Чему равен модуль:  
 а) 4 мм

- б) 2 мм +  
 в) 3 мм
21. Статика — это раздел:  
 а) теоретической механики  
 б) механики  
 в) практической механики
22. Статика изучает:  
 а) равновесие тел под действием сил  
 б) поведение тел при воздействии на них внешних сил  
 в) поведение тел при воздействии на них внутренних сил
23. Как формулируется основной закон динамики:  
 а) произведение массы материальной точки и вектора ее ускорения равно векторной сумме действующих на материальную точку сил  
 б) тело движется под действием силы равномерно и прямолинейно  
 в) силы, которые действуют на тело, двигают его ускоренно
24. Действие связей на тело может быть заменено:  
 а) реакцией  
 б) равнодействием  
 в) системой сил
25. Количественное измерение механического взаимодействия материальных тел называют:  
 а) силой  
 б) связью  
 в) скоростью
26. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент:  
 а) можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала  
 б) можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала  
 в) можно, но с частотой вращения валов это не связано
27. В теоретической механике абсолютно твердое тело — это тело:  
 а) расстояние между любыми двумя точками которого остается неизменным  
 б) изготовленное из металла  
 в) имеет большую массу
28. Коэффициент трения скольжения между поверхностями определяется:  
 а) физическим состоянием поверхностей  
 б) нормальным давлением в контакте  
 в) площадью контакта поверхностей
29. Наука об общих законах механического движения и взаимодействия материальных тел:  
 а) теоретическая механика  
 б) практическая механика  
 в) механика
30. Курс теоретической механики состоит из ... частей  
 а) трех  
 б) двух  
 в) четырех

## Дисциплина 2. Материаловедение и технология конструкционных материалов

1. Число 59 в марке латуни Л59 обозначает  
 а) содержание цинка, %;  
 б) предел прочности при растяжении, кгс/мм<sup>2</sup>  
 в) содержание олова, %;  
 г) содержание меди, %.
2. Силуминами называют сплавы алюминия с  
 а) магнием;

- б) железом;
  - в) кремнием;
  - г) медью.
3. Конструкционными улучшаемыми сталями являются
- а) 08Х18Н10Т, Х28;
  - б) 15, 18ХГТ;
  - в) 30ХГСА, 40ХН2МА;
  - г) Х12М, Р6М5.
4. Технологические процессы изменения формы и размеров заготовок под действием внешних сил, вызывающих пластическую деформацию, называются
- а) обработкой металлов давлением;
  - б) литьем;
  - в) сваркой;
  - г) термической обработкой.
5. В качестве пружинного материала используют
- а) М0;
  - б) БрС30;
  - в) Л96;
  - г) БрБ2.
6. Структура ферритного серого чугуна при комнатной температуре
- а) феррито-перлит и графитовые включения хлопьевидной формы;
  - б) феррит и включения цементита пластинчатой формы;
  - в) феррит и графитовые включения пластинчатой формы;
  - г) перлит, ледебурит и вторичный цементит.
7. Буква «А» в маркировке стали 18Х2Н4ВА означает, что сталь
- а) является автоматной;
  - б) является высококачественной;
  - в) является особо высококачественной;
  - г) содержит азот в качестве легирующего элемента.
8. Эвтектической смесью является
- а) ледебурит;
  - б) перлит;
  - в) цементит;
  - г) аустенит.
9. Термическая обработка, заключающаяся в нагреве стали 45 выше линии  $A_{с3}$ , выдержке и охлаждении на воздухе, называется
- а) нормализацией;
  - б) гомогенизирующим отжигом;
  - в) закалкой;
  - г) полным отжигом.
10. Диффузией называется
- а) перенос вещества, обусловленный беспорядочным тепловым движением частиц;
  - б) способность вещества существовать в различных кристаллических модификациях;
  - в) зависимость свойств от направления, являющаяся результатом упорядоченного расположения атомов (ионов) в пространстве;
  - г) поверхностный дефект строения кристаллической решетки.
11. Сорбит отличается от перлита
- а) фазовым составом;
  - б) более высокой дисперсностью структуры;
  - в) меньшей твердостью;
  - г) формой частиц цементита.
12. Высокой свариваемостью обладают стали
- а) высокоуглеродистые;

- б) чугуны;
  - в) низкоуглеродистые;
  - г) высоколегированные.
13. Форму поперечного сечения продукции, получаемой при прокладке, называют
- а) профилем;
  - б) слитком;
  - в) поковкой;
  - г) отливкой.
14. Для нарезания внутренних резьб в материалах используют
- а) метчики;
  - б) зенкера;
  - в) плашки;
  - г) фрезы.
15. Неметаллическим проводниковым материалов является
- а) железо;
  - б) кремний;
  - в) сера;
  - г) графит.
16. При повышении температуры электропроводность полупроводниковых материалов
- а) не изменяется;
  - б) изменяется немонотонно;
  - в) увеличивается;
  - г) уменьшается.
17. Для изготовления порошковых магнитных материалов используют
- а) порошковую металлургию;
  - б) литье;
  - в) пирометаллургию;
  - г) гидromеталлургию.
18. Металлическая форма, многократно используемая для получения отливок путем заливки в нее расплава свободной струей, называется
- а) ковшом;
  - б) штампом;
  - в) кокилем;
  - г) шаблоном.
19. Баллон для хранения и транспортировки кислорода окрашен в цвет
- а) белый;
  - б) голубой;
  - в) красный;
  - г) черный.
20. Назначением модульной червячной фрезы является фрезерование
- а) пазов;
  - б) зубьев шестерни;
  - в) фасонных поверхностей;
  - г) плоских поверхностей.
21. Свариваемость стали с повышением содержания углерода
- а) не изменяется;
  - б) улучшается до некоторого значения, а затем не меняется;
  - в) улучшается;
  - г) ухудшается.
22. Стали с содержанием легирующих элементов менее 2,5% относятся к
- а) низколегированным;
  - б) высокоуглеродистым;
  - в) углеродистым;

- г) среднелегированным;
23. Для устранения наклепа после холодной пластической деформации применяют
- а) гомогенизирующий отжиг;
  - б) закалку;
  - в) нормализацию;
  - г) рекристаллизационный отжиг.
24. Коррозионно-стойкими являются стали
- а) 40ХН2МА и 55С2;
  - б) У10А и Х12М;
  - в) 15Х28 и 12Х18Н10Т;
  - г) 20 и 18ХГТ.
25. Наполнители вводят в состав резин для
- а) повышения прочности, износостойкости, снижения стоимости;
  - б) замедления процесса старения;
  - в) облегчения процесса переработки резиновой смеси;
  - г) формирования сетчатой структуры.
26. Магнитные материалы, способные легко намагничиваться при приложении электрического поля и размагничиваться при снятии, называются
- а) проводниками;
  - б) немагнитными;
  - в) магнитомягкими;
  - г) диэлектриками.
27. По содержанию углерода сталь ШХ15 является
- а) высокоуглеродистой;
  - б) среднеуглеродистой;
  - в) низкоуглеродистой;
  - г) безуглеродистой.
28. Критериями жаропрочности материала являются
- а) скорость окисления на воздухе при заданной температуре;
  - б) предел текучести и ударная вязкость;
  - в) предел длительной прочности и предел ползучести;
  - г) предел выносливости и живучесть;
29. Сталь 65Г, используемая в качестве пружинного материала, после закалки подвергается \_\_\_\_\_ отпуску
- а) высокотемпературному (выше точки  $A_1$ );
  - б) среднему;
  - в) низкому;
  - г) высокому.
30. Для устранения дендритной ликвации слитков стали применяют
- а) нормализацию;
  - б) закалку;
  - в) гомогенизирующий отжиг;
  - г) улучшение.
31. Технологический процесс получения фасонных отливок путем заполнения жидким металлом заранее приготовленных форм называется
- а) плавлением;
  - б) формовкой;
  - в) литьем;
  - г) кристаллизацией.
32. Дислокация является дефектом
- а) поверхностным;
  - б) точечным;
  - в) линейным;

- г) объемным.
- 33. Магнитные ферриты получают методом
  - а) пирометаллургии;
  - б) порошковой металлургии;
  - в) гидрометаллургии;
  - г) гидролизом.
- 34. Глубина закаленного слоя при закалке ТВЧ зависит, главным образом, от
  - а) степени раскисления;
  - б) частоты тока;
  - в) состава стали;
  - г) структуры стали.

### Дисциплина 3. Сопротивление материалов

1. Что является основной задачей сопротивления материалов?
  - а) Определение прочности, жесткости и устойчивости инженерных конструкций под действием нагрузок.
  - б) Изучение физических свойств материалов в общем виде.
  - в) Расчет траекторий движения деталей машин.
  - г) Исследование внутреннего атомного строения материалов.
2. Что такое «внутренние силовые факторы» в поперечном сечении стержня?
  - а) Усилия, возникающие в сечении для уравнивания внешних сил; их приводит к центру сечения в виде главного вектора и главного момента.
  - б) Температурные напряжения в материале.
  - в) Силы инерции движущихся частей.
  - г) Молекулярные силы сцепления.
3. Что такое «метод сечений»?
  - а) Основной прием определения внутренних силовых факторов: мысленное рассечение тела, отбрасывание одной его части и рассмотрение равновесия оставшейся.
  - б) Метод определения химического состава материала.
  - в) Способ резки образцов для испытаний.
  - г) Геометрический метод построения эпюр.
4. Какая из перечисленных гипотез является основной для материалов, работающих в упругой стадии?
  - а) Гипотеза сплошности, однородности и изотропности материала.
  - б) Гипотеза о текучести материала при малых нагрузках.
  - в) Гипотеза о зависимости свойств от времени нагрузки.
  - г) Гипотеза анизотропии материала.
5. Как называется напряженное состояние, при котором в данной точке можно выделить одну площадку, на которой касательные напряжения равны нулю?
  - а) Линейное (одноосное) напряженное состояние (растяжение/сжатие).
  - б) Плоское напряженное состояние.
  - в) Объемное напряженное состояние.
  - г) Чистый сдвиг.
6. Какое НДС возникает при кручении круглого вала?
  - а) Чистый сдвиг (в точках на поверхности).
  - б) Объемное сжатие.
  - в) Линейное растяжение.
  - г) Всестороннее равномерное растяжение.
7. Что такое «деформация сдвига»?
  - а) Изменение первоначально прямого угла между двумя взаимно перпендикулярными линиями.
  - б) Удлинение или укорочение отрезка прямой.
  - в) Изменение объема элемента.

г) Поворот граней элемента.

8. Какой закон связывает касательные напряжения и угол сдвига в пределах упругости?

а) Закон Гука при сдвиге:  $\tau = G \cdot \gamma$ , где  $G$  — модуль сдвига.

б) Закон Паскаля.

в) Закон упрочнения материала.

г) Закон пластического течения.

9. Как вычисляется нормальное напряжение в поперечном сечении при центральном растяжении/сжатии?

а)  $\sigma = N / A$ , где  $N$  — продольная сила,  $A$  — площадь поперечного сечения.

б)  $\sigma = M / W$ , где  $M$  — изгибающий момент.

в)  $\sigma = Q / A$ , где  $Q$  — поперечная сила.

г)  $\sigma = F / L$ , где  $L$  — длина стержня.

10. Какой формулой выражается закон Гука при растяжении для абсолютного удлинения стержня?

а)  $\Delta L = (N \cdot L) / (E \cdot A)$ , где  $E$  — модуль упругости первого рода (Юнга).

б)  $\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$ , где  $\alpha$  — коэффициент температурного расширения.

в)  $\Delta L = N / A$ .

г)  $\Delta L = \sigma / E$ .

11. Что характеризует коэффициент Пуассона ( $\mu$ )?

а) Отношение поперечной относительной деформации к продольной относительной деформации при растяжении/сжатии:  $\mu = |\varepsilon_{\text{попер}}| / \varepsilon_{\text{прод}}$ .

б) Отношение модуля упругости к модулю сдвига.

в) Отношение предела текучести к пределу прочности.

г) Коэффициент запаса прочности.

12. Для чего используется статический момент сечения?

а) Для определения координат центра тяжести сечения.

б) Для расчета напряжений при изгибе.

в) Для определения момента инерции.

г) Для расчета на кручение.

13. Какая характеристика сечения является мерой его жесткости при изгибе?

а) Осевой момент инерции ( $I_x, I_y$ ).

б) Площадь сечения ( $A$ ).

в) Статический момент ( $S_x$ ).

г) Полярный момент инерции ( $I_p$ ).

14. Как связаны между собой осевой ( $I_x$ ) и полярный ( $I_p$ ) моменты инерции для круглого сечения?

а)  $I_p = I_x + I_y$ . Так как для круга  $I_x = I_y$ , то  $I_p = 2I_x$ .

б)  $I_p = I_x \cdot I_y$ .

в)  $I_p = I_x / I_y$ .

г) Связи нет, это независимые величины.

15. Что такое «радиус инерции» сечения ( $i$ )?

а) Характеристика, определяемая формулой  $i = \sqrt{I/A}$ ; используется в расчетах на устойчивость.

б) Расстояние от центра тяжести до наиболее удаленной точки сечения.

в) Внутренний радиус трубчатого сечения.

г) Плечо приложения силы.

16. Как распределяются касательные напряжения по радиусу круглого поперечного сечения при упругом кручении?

а) Линейно: от нуля в центре до максимального значения на контуре ( $\tau_{\text{max}} = M_{\text{кр}} \cdot r / I_p$ ).

б) Равномерно по всему сечению.

в) По параболическому закону.

г) Только по поверхности вала.

17. Какой момент инерции используется в формуле для угла закручивания круглого вала?

- а) Полярный момент инерции сечения ( $I_p$ ).
- б) Осевой момент инерции ( $I_x$ ).
- в) Момент сопротивления ( $W_p$ ).
- г) Центробежный момент инерции.
18. Как вычисляется максимальное касательное напряжение при кручении круглого вала?
- а)  $\tau_{\max} = M_{кр} / W_p$ , где  $W_p$  — полярный момент сопротивления.
- б)  $\tau_{\max} = M_{кр} / I_p$ .
- в)  $\tau_{\max} = M_{кр} / A$ .
- г)  $\tau_{\max} = G \cdot \varphi$ .
19. Какая внутренняя сила является изгибающим моментом ( $M$ )?
- а) Момент внутренних сил в сечении, стремящийся изогнуть балку.
- б) Сумма проекций всех сил на ось, перпендикулярную оси балки.
- в) Сила, стремящаяся сдвинуть одну часть балки относительно другой.
- г) Момент, скручивающий балку.
20. По какой формуле вычисляются нормальные напряжения при чистом изгибе?
- а)  $\sigma = (M \cdot y) / I_x$ , где  $y$  — расстояние от нейтральной линии.
- б)  $\sigma = Q \cdot S_x / (I_x \cdot b)$ .
- в)  $\sigma = M / W_x$ .
- г)  $\sigma = N / A$ .
21. Как распределяются нормальные напряжения по высоте сечения при изгибе?
- а) Линейно: от нуля на нейтральной оси до максимума на самых удаленных волокнах.
- б) Равномерно.
- в) По параболическому закону.
- г) Ступенчато.
22. Что такое «нейтральный слой» при изгибе?
- а) Слой волокон балки, которые не испытывают удлинения или укорочения при изгибе (деформация равна нулю).
- б) Слой с максимальными напряжениями.
- в) Верхняя поверхность балки.
- г) Ось симметрии сечения.
23. По какой формуле вычисляются касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Журавского)?
- а)  $\tau = (Q \cdot S_x_{отс}) / (I_x \cdot b)$ , где  $b$  — ширина сечения на уровне исследуемой точки.
- б)  $\tau = M \cdot y / I_x$ .
- в)  $\tau = Q / A$ .
- г)  $\tau = G \cdot \gamma$ .
24. Что такое «косой изгиб»?
- а) Изгиб, при котором плоскость действия изгибающего момента не совпадает ни с одной из главных центральных осей инерции сечения.
- б) Изгиб балки, имеющей криволинейную ось.
- в) Изгиб с одновременным действием поперечной силы.
- г) Изгиб за пределом упругости.
25. Как вычисляется напряжение в произвольной точке сечения при внецентренном растяжении/сжатии?
- а)  $\sigma = N/A \pm M_x \cdot y / I_x \pm M_y \cdot x / I_y$  (принцип суперпозиции).
- б)  $\sigma = N/A + M/W$ .
- в)  $\sigma = \sqrt{(\sigma^2 + 3\tau^2)}$ .
- г)  $\sigma = M \cdot y / I$ .
26. Какое напряженное состояние возникает в точке на поверхности вала при совместном действии изгиба и кручения?
- а) Плоское напряженное состояние.
- б) Линейное напряженное состояние.
- в) Объемное напряженное состояние.

г) Чистый сдвиг.

27. Какая теория прочности используется для оценки прочности пластичных материалов (сталь)?

а) Теория наибольших касательных напряжений (III-я теория) или теория энергии формоизменения (IV-я теория, или теория Губера-Мизеса-Генки).

б) Теория наибольших линейных деформаций (II-я теория).

в) Теория наибольших нормальных напряжений (I-я теория).

г) Мора теория прочности (для хрупких материалов).

28. Что такое «приведенное напряжение» по IV-й теории прочности ( $\sigma_{прIV}$ )?

а)  $\sigma_{прIV} = \sqrt{(\sigma^2 + 3\tau^2)}$  — для плоского напряженного состояния при совместном действии изгиба и кручения.

б)  $\sigma_{прIV} = \sigma_1 - \sigma_3$ .

в)  $\sigma_{прIV} = \sigma_1$ .

г)  $\sigma_{прIV} = |\sigma_1|$  при  $\sigma_1 > 0$ ,  $|\sigma_3|$  при  $\sigma_3 < 0$ .

29. Какая теория прочности рекомендуется для хрупких материалов, по-разному сопротивляющихся растяжению и сжатию (чугун, бетон)?

а) Теория Мора (модифицированная теория наибольших касательных напряжений с учетом разных допускаемых напряжений на растяжение и сжатие).

б) Теория наибольших касательных напряжений (III-я).

в) Теория энергии формоизменения (IV-я).

г) Теория наибольших нормальных напряжений (I-я).

30. Что такое «критическая сила» ( $F_{кр}$ ) при продольном изгибе?

а) Наименьшая сила, при которой прямолинейная форма равновесия сжатого стержня становится неустойчивой.

б) Сила, вызывающая разрушение стержня при сжатии.

в) Сила, соответствующая пределу текучести материала.

г) Максимально допустимая сила по условию прочности.

31. По какой формуле определяется критическая сила для шарнирно опертого по концам стержня (формула Эйлера)?

а)  $F_{кр} = (\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}) / (\mu \cdot L)^2$ , где  $\mu \cdot L$  — приведенная длина.

б)  $F_{кр} = \sigma_t \cdot A$ .

в)  $F_{кр} = E \cdot A \cdot \varepsilon$ .

г)  $F_{кр} = (G \cdot I_p) / L$ .

32. Что такое «гибкость стержня» ( $\lambda$ )?

а) Безразмерный параметр, определяющий склонность стержня к потере устойчивости:  $\lambda = (\mu \cdot L) / i_{\min}$ .

б) Отношение длины к диаметру.

в) Отношение нагрузки к площади.

г) Угол поворота сечения.

33. Что такое «коэффициент динамичности» ( $K_d$ )?

а) Отношение динамического напряжения или деформации к статическому:  $K_d = \sigma_{дин} / \sigma_{ст}$ .

б) Коэффициент запаса прочности.

в) Коэффициент концентрации напряжений.

г) Коэффициент трения.

34. Какое явление называется «усталостью материала»?

а) Процесс постепенного накопления повреждений и возникновения трещин в материале под действием повторно-переменных (циклических) нагрузок.

б) Мгновенное разрушение при однократной нагрузке.

в) Ползучесть материала под постоянной нагрузкой.

г) Изменение структуры материала от нагрева.

35. Что такое «предел выносливости» ( $\sigma_R$ )?

а) Максимальное напряжение цикла, которое материал может выдержать без разрушения при заданном числе циклов  $N$  (обычно базовое  $N=10^7$ ).

- б) Предел прочности при статическом растяжении.  
 в) Напряжение, соответствующее остаточной деформации.  
 г) Напряжение в момент разрушения.
36. В чем суть «принципа независимости действия сил» (принципа суперпозиции)?  
 а) Деформация и внутренние усилия от системы сил равны сумме деформаций и усилий от каждой силы в отдельности (справедлив в упругой стадии).  
 б) Наибольшая сила определяет все расчеты.  
 в) Действие сил нельзя складывать.  
 г) Этот принцип применим только к пластическим деформациям.
37. Что такое «расчет по допускаемым напряжениям»?  
 а) Метод, при котором максимальное расчетное напряжение в конструкции не должно превышать допускаемого:  $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$ .  
 б) Метод расчета по предельным состояниям.  
 в) Метод, учитывающий только разрушающую нагрузку.  
 г) Расчет на жесткость.
38. Из чего складывается допускаемое напряжение  $[\sigma]$  для пластичного материала?  
 а)  $[\sigma] = \sigma_t / [n_t]$ , где  $\sigma_t$  — предел текучести,  $[n_t]$  — нормативный коэффициент запаса по текучести.  
 б)  $[\sigma] = \sigma_v / [n_v]$ , где  $\sigma_v$  — предел прочности.  
 в)  $[\sigma] = E \cdot \varepsilon$ .  
 г)  $[\sigma]$  определяется опытным путем для каждой конструкции.
39. Чему равна потенциальная энергия деформации при растяжении (сжатии)?  
 а)  $U = (N^2 \cdot L) / (2 \cdot E \cdot A) = (\sigma^2 \cdot A \cdot L) / (2 \cdot E)$ .  
 б)  $U = M \cdot \varphi / 2$ .  
 в)  $U = F \cdot \Delta L$ .  
 г)  $U = m \cdot g \cdot h$ .
40. Для чего используется закон сохранения энергии при расчетах на удар?  
 а) Для определения динамических напряжений и деформаций путем приравнивания потенциальной энергии падающего груза к потенциальной энергии деформации системы.  
 б) Для расчета статической прочности.  
 в) Для определения частоты собственных колебаний.  
 г) Для построения эпюр внутренних усилий.

#### **Дисциплина 4. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства**

1. Что является основным принципом организации железнодорожного строительства?  
 а) Поточный метод с использованием специализированных звеньев и комплектов машин.  
 б) Последовательный метод, выполняемый единичными машинами.  
 в) Произвольный метод по мере поступления техники.  
 г) Сезонный метод, зависящий от погодных условий.
2. Что такое «технологический процесс» в железнодорожном строительстве?  
 а) Последовательность взаимосвязанных строительно-монтажных и отделочных работ, выполняемых для возведения железнодорожного объекта.  
 б) План поставки строительных материалов.  
 в) График работы персонала.  
 г) Инструкция по эксплуатации строительной техники.
3. Какой процесс является ключевым при строительстве земляного полотна?  
 а) Разработка, перемещение, укладка и уплотнение грунта.  
 б) Только планировка поверхности.  
 в) Установка водоотводных сооружений.  
 г) Посев травы на откосах.
4. Что такое «стройгенплан» в организации строительства?  
 а) Генеральный план строительной площадки с размещением постоянных и временных

объектов, путей, складов, машин.

б) Общий вид будущей железной дороги.

в) План финансирования строительства.

г) План земляных масс.

5. К какому типу машин относятся бульдозеры и автогрейдеры?

а) Землеройно-планировочные машины.

б) Грузоподъемные машины.

в) Транспортные машины.

г) Отделочные машины.

6. Какой тип экскаватора является наиболее универсальным для железнодорожного строительства?

а) Одноковшовый гидравлический экскаватор с навесным оборудованием (прямая/обратная лопата, грейфер, планировщик).

б) Многоковшовый цепной экскаватор.

в) Роторный экскаватор.

г) Траншейный экскаватор.

7. Для чего предназначены самоходные скреперы?

а) Для послойной разработки, транспортировки, отсыпки и предварительного разравнивания грунта на расстояния до 5 км.

б) Только для рытья глубоких котлованов.

в) Только для уплотнения грунта.

г) Только для погрузки сыпучих материалов.

8. Какой основной параметр характеризует производительность катка при уплотнении грунта?

а) Толщина уплотняемого слоя за один проход и необходимое количество проходов по одному следу.

б) Максимальная скорость движения.

в) Ширина уплотняемой полосы.

г) Масса машины.

9. Что является главным преимуществом использования путеукладочных комплексов (ПУК)?

а) Высокая производительность и технологичность при укладке рельсо-шпальной решетки звеньями или плетью.

б) Низкая стоимость.

в) Возможность работы в стесненных условиях.

г) Отсутствие необходимости в тяжелых кранах.

10. Что такое «кавалер» при строительстве железнодорожной выемки?

а) Полоса отсыпанного грунта вдоль бровки выемки, не использованного для возведения насыпи.

б) Временная дорога для строительной техники.

в) Устройство для отвода воды.

г) Запас грунта для обратной засыпки.

11. Какой метод разработки котлованов применяется при больших объемах и свободной площадке?

а) Открытый (лобовой или боковой) забой экскаватора.

б) Закрытый (тоннельный) метод.

в) Ручной метод.

г) Гидромеханизированный метод.

12. Что такое «забой» в технологии земляных работ?

а) Рабочая зона экскаватора, где он разрабатывает и погружает грунт.

б) Место аварийной остановки техники.

в) Глубина котлована.

г) Угол откоса выемки.

13. Что обеспечивает правильный поперечный профиль земляного полотна?
- а) Использование автогрейдеров или планировщиков откосов после отсыпки насыпи.
  - б) Только ручная планировка.
  - в) Естественная усадка грунта.
  - г) Установка георешеток.
14. Какой современный метод укладки пути является наиболее производительным для новых линий?
- а) Звеновой метод с помощью путеукладочного крана или комплекса.
  - б) Ручная укладка шпал и рельсов.
  - в) Укладка отдельными элементами (шпала, рельс).
  - г) Бесстыковой метод укладки плети с тепловозом.
15. Что такое «путевая решётка»?
- а) Собранный и скрепленный на звеньевом стенде или на месте элемент пути из двух рельсов и определенного количества шпал.
  - б) Только рельсы, уложенные на шпалы.
  - в) Система водоотвода с пути.
  - г) График движения путевых машин.
16. Для чего предназначен хоппер-дозатор?
- а) Для транспортировки и выгрузки балласта с одновременным его распределением по пути.
  - б) Для перевозки рельсов.
  - в) Для транспортировки шпал.
  - г) Для подъема и рихтовки пути.
17. Что является заключительной операцией при укладке нового пути?
- а) Выправка пути с подбивкой шпал и рихтовкой (ВПР-машина) для придания проектного положения в плане и профиле.
  - б) Установка сигналов.
  - в) Покраска рельсов.
  - г) Уборка строительного мусора.
18. Что такое «бархатный путь»?
- а) Временный путь, уложенный для обеспечения движения строительной техники и снабжения.
  - б) Путь с особо гладкой поверхностью рельсов.
  - в) Путь, используемый только для пассажирских поездов.
  - г) Путь, уложенный на мягком грунте.
19. Что такое «машина для выправки и подбивки пути» (ВПР)?
- а) Путевая машина, автоматически поднимающая путь, подбивающая балласт под шпалы вибрационными рабочими органами и рихтующая его в проектное положение.
  - б) Машина для укладки рельсов.
  - в) Машина для замены шпал.
  - г) Машина для очистки балласта.
20. Какой метод контроля качества уплотнения грунта является основным?
- а) Определение коэффициента уплотнения (плотности скелета грунта) с помощью полевых приборов (плотномеров).
  - б) Визуальный осмотр поверхности.
  - в) Измерение глубины колеи от техники.
  - г) Контроль массы катка.
21. Что такое «телеметрическая система» на современной строительной технике?
- а) Система для удаленного контроля параметров работы машины (производительность, расход топлива, местонахождение) в режиме реального времени.
  - б) Система громкой связи в кабине.
  - в) Система автоматического вождения.
  - г) Система развлечения оператора.
22. Для чего используется лазерное нивелирование и системы GPS/ГЛОНАСС при

строительстве земляного полотна?

а) Для высокоточного контроля и задания проектных отметок и планового положения конструкций в автоматическом режиме.

б) Только для составления карт местности.

в) Только для навигации техники между объектами.

г) Только для фотофиксации этапов работ.

23. Какой метод используется для усиления слабых оснований под насыпью?

а) Устройство песчаных или щебеночных дренирующих подушек, применение геосинтетических материалов (геотекстиль, георешетка).

б) Увеличение высоты насыпи.

в) Замена всего слабого грунта на большую глубину.

г) Устройство бетонной плиты.

24. Какой основной агрегат используется для балластировки пути?

а) Балластер (хоппер-дозатор, щебнеочистительная машина).

б) Только бульдозер.

в) Только экскаватор-погрузчик.

г) Только автомобильный кран.

25. Что такое «окончательная отделка земляного полотна»?

а) Планировка верха и откосов, укрепление откосов (посев травы, одерновка, бетонирование), устройство водоотводов.

б) Укладка верхнего строения пути.

в) Установка сигнальных столбов.

г) Сдача объекта заказчику.

26. Какой метод применяется для сооружения глубоких выемок в устойчивых грунтах?

а) Разработка уступами (ярусами) с использованием экскаваторов.

б) Разработка одним уступом на полную высоту.

в) Взрывной метод.

г) Гидромеханизированный метод.

27. Что такое «проект производства работ» (ППР)?

а) Основной технологический и организационный документ, определяющий методы, сроки, механизацию и безопасность выполнения работ на объекте.

б) Финансовая смета строительства.

в) Договор с подрядчиком.

г) Экологическое обоснование.

28. Какой основной документ регламентирует безопасность при производстве земляных работ?

а) Правила безопасности при строительстве земляного полотна железных дорог.

б) Инструкция по эксплуатации экскаватора.

в) Правила дорожного движения.

г) Трудовой договор рабочего.

29. Что такое «горный отвод» при строительстве железной дороги в карьере?

а) Установленная граница участка недр, предоставленного для разработки карьера (например, для добычи балласта).

б) Отвод поверхностных вод с площадки.

в) Способ взрывных работ.

г) Наклонный въезд в карьер.

30. Как организуется движение строительной техники на линейном объекте?

а) По специально устраиваемым временным дорогам (проездам) или по возводимому земляному полотну (бархатному пути).

б) Произвольно, по наиболее короткому пути.

в) Только по существующим автомобильным дорогам.

г) С применением вертолетов.

31. Что такое «машино-смена»?

- а) Единица измерения работы строительной машины, соответствующая 8 часам ее работы в условиях, предусмотренных нормами.
  - б) Время смены оператора.
  - в) Период технического обслуживания машины.
  - г) Норма расхода топлива за смену.
32. Что является главным критерием выбора типа и количества машин для потока?
- а) Соответствие производительности машин ведущей машине потока для обеспечения ритмичной работы без простоев.
  - б) Минимальная стоимость одной машины.
  - в) Наличие машин в парке подрядчика.
  - г) Простота управления машинами.
33. Что такое «интенсивная технология» строительства?
- а) Технология с использованием высокопроизводительных машинных комплексов, позволяющая максимально сократить сроки строительства.
  - б) Технология с минимальным использованием техники.
  - в) Технология, ориентированная на низкую стоимость.
  - г) Технология, применяемая только летом.
34. Что относится к основным природоохранным мероприятиям при строительстве железной дороги?
- а) Снятие и сохранение плодородного слоя почвы, устройство временных и постоянных водоотводов, рекультивация нарушенных земель.
  - б) Только озеленение откосов после строительства.
  - в) Отказ от применения тяжелой техники.
  - г) Использование только электрической техники.
35. Что такое «рекультивация земель»?
- а) Комплекс работ по восстановлению продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель.
  - б) Продажа земель, занятых под строительство.
  - в) Осушение заболоченных участков.
  - г) Укрепление откосов бетоном.
36. Что такое «BIM-технологии» в железнодорожном строительстве?
- а) Информационное моделирование объектов, позволяющее создавать и управлять цифровой моделью дороги на всех этапах жизненного цикла, включая строительство.
  - б) Только 3D-визуализация будущей дороги.
  - в) Система видеонаблюдения за стройплощадкой.
  - г) Автоматизированная система расчетов смет.
37. Какое преимущество дает использование беспилотных технологий (дронов) при строительстве?
- а) Оперативный мониторинг объемов работ, контроль геометрии земляного полотна, топографическая съемка с высокой точностью.
  - б) Доставка небольших грузов.
  - в) Развлечение персонала.
  - г) Замена геодезистов.
38. Что такое «комплексная механизация»?
- а) Применение системы машин, обеспечивающих выполнение всего технологического цикла работ или его ведущего процесса.
  - б) Использование одной многофункциональной машины.
  - в) Наличие любой техники на объекте.
  - г) Аренда техники у разных поставщиков.
39. Что является конечным продуктом технологического процесса строительства железной дороги?
- а) Готовый, принятый в эксплуатацию участок железной дороги с земляным полотном, верхним строением пути и всеми сооружениями.

- б) Только построенное земляное полотно.
- в) Только уложенный путь.
- г) Проектная документация на объект.

40. Какой главный фактор определяет развитие технологии и механизации железнодорожного строительства?

- а) Стремление к повышению производительности труда, снижению стоимости и сроков строительства при обеспечении высокого качества и безопасности.
- б) Желание использовать новейшую технику.
- в) Ужесточение экологических норм.
- г) Изменение климатических условий.

### **Дисциплина 5. Программное обеспечение расчетов конструкций искусственных сооружений**

1. Что относится к основным типам специализированного ПО для расчета искусственных сооружений?

- а) Программы для статического и динамического анализа (SCAD, ЛИРА, ANSYS), программы для расчета мостовых конструкций (Bridge Designer, RM), программы для геотехнических расчетов (ПЛАСТ, Geo5).
- б) Только графические редакторы (AutoCAD, Revit).
- в) Только программы для управления проектами (MS Project).
- г) Только электронные таблицы (Excel).

2. Что такое «САЕ-система» в контексте расчета сооружений?

- а) Computer-Aided Engineering – программные системы для автоматизации инженерных расчетов и анализа.
- б) Computer-Aided Design – системы только для черчения.
- в) Computer-Aided Manufacturing – системы для управления производством.
- г) Computer-Aided Education – системы для обучения.

3. Что является главной целью использования расчетного ПО при проектировании искусственных сооружений?

- а) Проведение точного, комплексного и быстрого анализа напряженно-деформированного состояния конструкции, проверка ее на соответствие нормативным требованиям.
- б) Создание красивых трехмерных визуализаций для презентаций.
- в) Автоматическое составление текстовой части проекта.
- г) Расчет стоимости строительства.

4. Какая последовательность этапов работы в расчетном ПО является типичной?

- а) 1) Геометрическое моделирование (создание КЭ модели). 2) Назначение свойств материалов и сечений. 3) Задание нагрузок и граничных условий. 4) Расчет. 5) Анализ результатов (перемещений, усилий, напряжений).
- б) 1) Расчет. 2) Моделирование. 3) Анализ результатов.
- в) 1) Анализ результатов. 2) Задание нагрузок. 3) Моделирование.
- г) 1) Назначение свойств материалов. 2) Геометрическое моделирование. 3) Расчет.

5. Что такое «конечный элемент» (КЭ) в расчетных программных комплексах?

- а) Простейшая часть (элемент) дискретной модели конструкции (стержень, пластина, объемный элемент), для которого известны уравнения, описывающие его поведение.
- б) Последний элемент в геометрической модели.
- в) Элемент с конечными размерами в реальной конструкции.
- г) Элемент, который нельзя разделить на части.

6. Что такое «граничные условия» при создании расчетной модели?

- а) Условия, определяющие связь модели с окружающей средой (закрепления, опоры, соединения с другими частями).
- б) Границы чертежа в графическом редакторе.
- в) Предельные размеры конструкции.
- г) Климатические условия района строительства.

7. Какой тип расчетной модели чаще всего используется для линейных элементов (балок, колонн, стержней ферм)?
- Стержневая (балочная) модель, где каждый элемент работает на растяжение/сжатие, изгиб, кручение.
  - Объемная (3D Solid) модель из параллелепипедов.
  - Пластинчатая (Shell) модель из треугольников.
  - Точечная модель из отдельных узлов.
8. Какие виды нагрузок необходимо учитывать в расчетной модели моста?
- Собственный вес конструкции, временные нагрузки от транспорта (АК, пешеходы), ветровые, температурные воздействия, возможные особые нагрузки.
  - Только вес конструкции и транспорт.
  - Только декоративные нагрузки.
  - Только нагрузки во время строительства.
9. Что такое «статический расчет»?
- Расчет конструкции при действии постоянных или медленно изменяющихся нагрузок, определяющий равновесное напряженно-деформированное состояние.
  - Расчет конструкции на вибрации и колебания.
  - Расчет на устойчивость при внезапном ударе.
  - Расчет на разрушение.
10. Что такое «динамический расчет»?
- Расчет конструкции на действие быстроизменяющихся нагрузок (ветер, движение транспорта, сеймика), учитывающий колебания и инерционные силы.
  - Расчет на прочность при постоянной нагрузке.
  - Расчет времени строительства.
  - Расчет динамики изменения стоимости проекта.
11. Что обычно показывает «эпюра перемещений»?
- График или диаграмма, иллюстрирующая величину и направление деформаций (прогибов, смещений) конструкции под нагрузкой.
  - Распределение затрат по этапам проекта.
  - График изменения температуры конструкции.
  - Карту расположения элементов модели.
12. Что показывает «эпюра внутренних усилий» (например, моментов или нормальных сил)?
- График распределения внутренних силовых факторов (M, N, Q) по длине элемента, необходимый для проверки прочности.
  - Эпюру внешних нагрузок на конструкцию.
  - График перемещений опор.
  - Диаграмму работы материалов.
13. Что является конечным критерием правильности расчета с точки зрения норм?
- Проверка условия прочности: действующие напряжения или усилия не должны превышать предельных значений по нормативам (СП, ГОСТ).
  - Красивая и гладкая визуализация модели.
  - Быстрота выполнения расчета.
  - Маленький размер файла модели.
14. Какие задачи решает специализированное ПО для мостов (например, RM-Bridge, MIDAS Civil)?
- Расчет многоэтапного строительства (stage-by-stage), учет реального поведения вантовых/арочных систем, анализ взаимодействия с грунтом, расчет динамики под нагрузкой.
  - Только расчет статики простой балки.
  - Только оформление чертежей мостов.
  - Только расчет гидравлики реки.
15. Что такое «построитель нагрузок» в мостовых программах?
- Модуль для автоматического формирования расчетных схем временных нагрузок (колонн

автомобилей, пешеходов) согласно нормативным требованиям.

б) Инструмент для создания графиков.

в) Модуль расчета стоимости.

г) Инструмент для загрузки модели из CAD.

16. Для чего используется ПО для геотехнических расчетов (ПЛАСТ, Geo5, Plaxis) в контексте искусственных сооружений?

а) Для расчета взаимодействия конструкции с грунтом (основания, подпорные стенки, опоры, анкеры), оценки устойчивости и осадок.

б) Для расчета металлических ферм.

в) Для расчета освещения моста.

г) Для расчета ветровых нагрузок.

17. Какой формат файлов чаще всего используется для передачи геометрии из CAD (AutoCAD, Revit) в САЕ-систему?

а) SAT, IGES, STEP – форматы для передачи трехмерной геометрической информации.

б) PDF, JPG – форматы изображений.

в) DWG, DXF – форматы чертежей, которые часто требуют дополнительной обработки для расчетной модели.

г) DOC, TXT – текстовые форматы.

18. Что такое «параметрическое моделирование» в современном ПО?

а) Создание модели, где геометрия управляется набором параметров (длина, высота, радиус), что позволяет легко изменять и оптимизировать конструкцию.

б) Моделирование с использованием стандартных параметров из ГОСТ.

в) Моделирование только параметров нагрузки.

г) Моделирование цвета конструкции.

19. Какая особенность должна учитываться в расчетной модели балочного моста с шарнирными опорами?

а) Наличие подвижных опорных узлов, не препятствующих горизонтальным перемещениям (температурные, укорочения).

б) Все опоры должны быть абсолютно жесткими.

в) Все опоры должны быть пластичными.

г) Учет только вертикальных перемещений.

20. Что является ключевым при расчете арочных или вантовых мостов?

а) Учет больших перемещений, геометрической нелинейности (изменение формы под нагрузкой влияет на усилия) и начального напряженного состояния (в вантах).

б) Расчет только как простой балки.

в) Учет только собственного веса.

г) Учет только ветровой нагрузки.

21. Какой тип расчета критически важен для опор мостов (устоев, свай)?

а) Расчет на совместное действие вертикальных и горизонтальных нагрузок (давление насыпи, ветер, торможение транспорта), проверка устойчивости и прочности.

б) Расчет только на вертикальную нагрузку.

в) Расчет теплотехнических характеристик.

г) Расчет архитектурной выразительности.

22. Какие нормативные документы должны быть интегрированы или учитываться в расчетном ПО для мостов в РФ?

а) СП 35.13330.2011 (Мосты и трубы), СП 16.13330 (Стальные конструкции), СП 63.13330 (Бетонные конструкции), ГОСТы на нагрузки.

б) Только ГОСТы на материалы.

в) Только строительные нормы и правила (СНиП) 1980-х годов.

г) Только инструкции производителя ПО.

23. Что такое «автоматическая проверка по нормам» в некоторых программах (например, ЛИРА)?

а) Модуль, который после расчета автоматически сравнивает полученные усилия,

перемещения с допустимыми значениями по нормативам и формирует отчет о выполнении/нарушении условий.

б) Проверка орфографии в отчете.

в) Проверка геометрической корректности модели.

г) Проверка лицензии программы.

24. Что является важнейшей частью работы расчетчика после получения результатов?

а) Формирование понятного, структурированного расчетного заключения (отчета) с эпюрами, таблицами, выводом о соответствии нормам.

б) Удаление исходной модели.

в) Передача результатов только в графическом виде.

г) Архивирование файлов расчета без анализа.

25. Какой формат часто используется для экспорта табличных результатов (усилий, перемещений)?

а) XLS, CSV – для дальнейшей обработки в Excel или специализированных программах.

б) JPG, PNG.

в) DOC, PDF.

г) DWG, DXF.

26. Что является одной из самых распространенных ошибок при создании расчетной модели?

а) Неправильное задание граничных условий (например, забытые связи, чрезмерное или недостаточное закрепление).

б) Неправильный выбор цвета для элементов.

в) Использование слишком подробной графики.

г) Неправильное название файла.

27. Как можно проверить корректность модели перед основным расчетом?

а) Провести тестовый расчет на простые нагрузки (например, только собственный вес), оценить логичность перемещений и реакций.

б) Отправить модель сразу на сложный динамический расчет.

в) Проверить только красоту 3D-вида.

г) Сравнить размер файла модели с предыдущими.

28. Что означает аномально большое перемещение узла в результатах расчета?

а) Возможная ошибка в модели (недостаточное закрепление, «жесткость» элемента близка к нулю, неустойчивая схема).

б) Правильный результат для гибкой конструкции.

в) Ошибка в визуализации.

г) Особенность программы.

29. Что такое «BIM-технологии» в расчетах искусственных сооружений?

а) Информационное моделирование, где расчетная модель является частью общей цифровой модели объекта, связанной с данными о материалах, стоимости, графике.

б) Только трехмерное черчение.

в) Технология быстрого прототипирования.

г) Технология виртуальной реальности для презентаций.

30. Какую роль играет расчетное ПО в концепции BIM?

а) Оно предоставляет данные о поведении и нагрузках конструкции, которые интегрируются в общую модель для проверки и оптимизации.

б) Оно используется только на финальном этапе.

в) Оно заменяет все другие BIM-инструменты.

г) Оно не связано с BIM.

31. Какое ПО может использоваться для расчета локальных напряжений в узлах соединения элементов?

а) Программы, позволяющие создавать детальные объемные (3D Solid) модели узлов (ANSYS, SolidWorks Simulation).

б) Программы только для расчета линейных систем (SCAD).

в) Программы для расчета фундаментов (Geo5).

г) Текстовые редакторы.

32. Для чего используется ПО для расчета колебаний и вибраций (например, модули динамического анализа)?

а) Для оценки комфорта пешеходов на мосту, расчета усталостной долговечности элементов, анализа сейсмической устойчивости.

б) Для расчета статической прочности.

в) Для расчета теплотехнических характеристик.

г) Для расчета акустики.

33. Что такое «нелинейный расчет» и когда он применяется?

а) Расчет, учитывающий нелинейные зависимости (например, материал перестает быть линейно-упругим, происходят большие перемещения). Применяется для предельных состояний, анализа устойчивости, расчета некоторых типов мостов.

б) Расчет криволинейных элементов.

в) Расчет с нелинейным масштабированием модели.

г) Расчет с использованием нелинейных уравнений стоимости.

34. Что такое «оптимизация конструкции» с использованием ПО?

а) Итерационный процесс изменения параметров модели (сечений, форм) для достижения лучших характеристик (меньший вес, меньшие напряжения) при соблюдении норм.

б) Уменьшение размера файла модели.

в) Улучшение графического оформления.

г) Ускорение процесса расчета.

35. Почему важно сохранять и архивировать исходные файлы расчетных моделей?

а) Для возможности проверки, корректировки, повторного расчета при изменении условий или в процессе экспертизы проекта.

б) Чтобы занимать больше места на диске.

в) Для отправки по электронной почте.

г) Для печати на бумаге.

36. Какое преимущество дает использование параметрических моделей в расчетном ПО?

а) Возможность быстрого создания семейств аналогичных конструкций и анализа различных вариантов (например, мосты с разным количеством пролетов).

б) Автоматическое присвоение имен элементам.

в) Автоматическое создание отчетов.

г) Автоматическое выбор цветов.

37. Что является самым важным при выборе расчетного ПО для конкретного искусственного сооружения?

а) Способность программы решать нужный класс задач (статика, динамика, геотехника, нелинейность), соответствие нормативной базе и удобство работы.

б) Стоимость программы.

в) Красота интерфейса программы.

г) Популярность программы среди архитекторов.

38. Какой навык, помимо умения работать в ПО, критически важен для расчетчика?

а) Глубокое понимание теоретических основ строительной механики, механики материалов и норм проектирования для корректной интерпретации результатов.

б) Умение быстро печатать.

в) Умение создавать анимации.

г) Знание иностранных языков для чтения меню программы.

39. Что означает «верификация расчетной модели»?

а) Процесс проверки и подтверждения корректности модели путем сравнения с известными решениями, тестовыми примерами или ручными расчетами простых случаев.

б) Запуск расчета на максимальной скорости.

в) Перевод модели в другой формат.

г) Проверка на вирусы.

40. Какой итоговый документ является продуктом работы расчетчика с использованием ПО?

- а) Расчетное заключение (отчет), содержащее модель, исходные данные, результаты расчета, выводы о соответствии нормам и прочности конструкции.
- б) Только файл расчетной модели.
- в) Только набор красивых графиков.
- г) Только текстовое описание в Word.

### **Дисциплина 6. Земляное полотно на подходах к искусственным сооружениям**

1. Что такое «подходы к искусственным сооружениям» в дорожном строительстве?
  - а) Участки земляного полотна, непосредственно примыкающие к мостам, путепроводам, трубам и обеспечивающие плавный переход от насыпи к сооружению.
  - б) Участки дороги, где ведется подготовка к строительству мостов.
  - в) Пешеходные дорожки возле мостов.
  - г) Карьеры для отсыпки насыпей у сооружений.
2. Что является основной функцией земляного полотна на подходах?
  - а) Обеспечение устойчивости, надежности и плавности сопряжения дорожной одежды с искусственным сооружением.
  - б) Создание архитектурного облика моста.
  - в) Размещение дорожных знаков.
  - г) Снижение стоимости строительства.
3. Какая зона является наиболее ответственной и сложной на подходах?
  - а) Конус насыпи.
  - б) Откос основной насыпи.
  - в) Верх насыпи на расстоянии 50 м от сооружения.
  - г) Придорожная полоса.
4. Что такое «конус насыпи»?
  - а) Часть насыпи, примыкающая к устоям моста или оголовкам трубы и имеющая форму усеченной пирамиды.
  - б) Геодезический инструмент для разбивки насыпи.
  - в) Верхняя часть насыпи у моста.
  - г) Дренирующая обсыпка трубы.
5. Какой основной принцип должен соблюдаться при отсыпке насыпей на подходах к мостам?
  - а) Принцип «от жесткого к мягкому»: от устоя (жесткое) в сторону насыпи (мягкое) с применением более качественных грунтов.
  - б) Принцип «от мягкого к жесткому»: от насыпи к устоям.
  - в) Равномерная отсыпка по всей длине подхода любыми грунтами.
  - г) Отсыпка только песчаными грунтами.
6. Какой грунт НЕ рекомендуется для отсыпки непосредственно у устоев мостов?
  - а) Глинистые и пылеватые грунты с низкой водопроницаемостью и высокой пучинистостью.
  - б) Крупнообломочные и песчаные грунты.
  - в) Оптимально уплотненный песчано-гравийный материал.
  - г) Грунты, укрепленные цементом.
7. Что такое «обратная засыпка пазух» у устоев мостов?
  - а) Заполнение пространства между задней гранью устоя и откосом конуса непучинистым дренирующим материалом.
  - б) Засыпка котлована под фундамент устоя.
  - в) Наращивание высоты устоя.
  - г) Укрепление откосов конуса.
8. Какой материал наиболее предпочтителен для обратной засыпки пазух и отсыпки конусов?
  - а) Крупный и средней крупности песок, песчано-гравийная смесь (ПГС), щебень.
  - б) Супесь и суглинок.
  - в) Глинистый грунт из близлежащего котлована.

г) Вскрышные породы.

9. Что является основной причиной деформаций (просадок, вспучивания) земляного полотна на подходах?

а) Неравномерное промерзание-оттаивание, изменение влажности грунта и его свойств в зоне сопряжения.

б) Вибродинамические нагрузки от транспорта.

в) Ошибки в проектировании пролетного строения моста.

г) Выветривание бетона устоев.

10. Какое явление возникает из-за разной скорости оттаивания насыпи и грунта в основании у устоя?

а) Образование «чаши просадки» или «ступеньки» в дорожной одежде перед мостом.

б) Трещины в асфальтобетонном покрытии на середине моста.

в) Осадка всего пролетного строения.

г) Коррозия арматуры.

11. Какой основной конструктивный прием используется для борьбы с пучинообразованием на подходах?

а) Замена пучинистого грунта в активной зоне на непучинистый (дренирующий).

б) Увеличение толщины асфальтобетонного покрытия.

в) Устройство более крутых откосов.

г) Уплотнение грунта стандартной тяжелой трамбовкой.

12. Что такое «теплоизолирующая прослойка» (например, из пенополистирола) на подходах?

а) Конструктивный элемент для выравнивания теплового режима и уменьшения глубины промерзания грунта.

б) Элемент для гидроизоляции насыпи.

в) Основание под дорожную одежду.

г) Элемент для укрепления откосов.

13. Какова главная задача водоотвода на подходах к искусственным сооружениям?

а) Недопущение застоя поверхностных и фильтрационных вод у сопряжения насыпи с сооружением.

б) Создание декоративного водоема.

в) Полив зеленых насаждений на откосах.

г) Подача воды для строительных нужд.

14. Куда должны отводиться воды, собранные дренажом с конуса насыпи?

а) В постоянные водоотводные сооружения (лотки, кюветы, русла), обеспечивающие быстрый сброс.

б) В пазухи засыпки для увлажнения грунта.

в) На поверхность проезжей части.

г) В ближайший лесной массив.

15. Что необходимо делать для защиты грунтов обратной засыпки от поверхностных вод?

а) Устраивать глиняный замок или гидроизоляционный экран поверх засыпки с уклоном от сооружения.

б) Оставлять засыпку открытой для естественного проветривания.

в) Покрывать засыпку слоем асфальта.

г) Устанавливать дренажные колодцы внутри засыпки.

16. Почему уплотнение грунта на подходах требует особого контроля?

а) Неравномерная осадка плохо уплотненного грунта приводит к образованию «ступеньки» перед сооружением.

б) Для экономии грунта.

в) Чтобы быстрее закончить работы.

г) Для улучшения внешнего вида откосов.

17. Какой метод контроля уплотнения является основным?

а) Определение коэффициента уплотнения (Купл.) по стандартным методикам (метод режущего кольца, плотномеры).

- б) Визуальная оценка проходимости катка.
  - в) Измерение высоты насыпи.
  - г) Контроль влажности на глаз.
18. Какая нормативная величина коэффициента уплотнения обычно требуется для грунта в зоне непосредственного примыкания к устоям (первые 10-20 м)?
- а) 0,98-1,00 и выше.
  - б) 0,90-0,92.
  - в) 0,85-0,87.
  - г) Не нормируется.
19. Что такое «оголовок трубы»?
- а) Крайняя часть трубы, обеспечивающая сопряжение ее с насыпью и организующая ввод и вывод водного потока.
  - б) Крышка для закрытия трубы на ремонт.
  - в) Днище трубы.
  - г) Участок насыпи над трубой.
20. Как отсыпается насыпь над трубой?
- а) Симметрично с обеих сторон, равномерными слоями с тщательным уплотнением в «пригружаемых» зонах по бокам от трубы.
  - б) Сначала с одной стороны до верха, затем с другой.
  - в) Любым грунтом без уплотнения.
  - г) Только вручную.
21. Для чего устраивается «противопучинная подушка» над трубой?
- а) Для выравнивания теплового режима, предотвращения промерзания грунта над трубой и его пучинистых деформаций.
  - б) Для амортизации нагрузки от транспорта.
  - в) Для выравнивания основания под асфальт.
  - г) Для защиты трубы от коррозии.
22. Какая основная проблема возникает при устройстве высоких насыпей на подходах к мостам?
- а) Возможность значительных и неравномерных осадок, требующих применения специальных мер (устройство подушек, полное или частичное выторфовывание, пригрузка и т.д.).
  - б) Сложность доставки грунта на высоту.
  - в) Невозможность укрепления откосов.
  - г) Повышенный расход красителя для откосов.
23. Что такое «слабослипающийся переход» в зоне сопряжения высокой насыпи с мостом?
- а) Конструкция (например, из пенополистирольных блоков), позволяющая насыпи осаживаться независимо от неподвижного устоя, без образования резкой ступеньки.
  - б) Участок дороги с пониженным скоростным режимом.
  - в) Наклонный пандус для пешеходов.
  - г) Деформационный шов в дорожной одежде.
24. Что такое «деформационный шов» в дорожной одежде на подходе к мосту?
- а) Конструктивный элемент, воспринимающий температурные и осадочные перемещения в зоне сопряжения.
  - б) Трещина, возникающая из-за брака в работе.
  - в) Стык между плитами покрытия.
  - г) Канавка для стока воды.
25. Какой основной инструмент для геодезического контроля осадок насыпи на подходах?
- а) Высоточное нивелирование по реперам, заложенным в насыпь и на устоях.
  - б) Рулетка и строительный уровень.
  - в) Лазерная указка.
  - г) Спутниковые снимки общего плана.

26. Что должно фиксироваться в «паспорте подхода» или исполнительной документации?
- а) Фактические отметки, данные об используемых материалах, результаты контроля уплотнения, акты на скрытые работы.
  - б) Только стоимость выполненных работ.
  - в) Фотографии объекта в начале работ.
  - г) Имена всех рабочих.
27. В какой последовательности ведется обратная засыпка пазух у устоев?
- а) Послойно (по 0,2-0,3 м) с послойным уплотнением, синхронно с обеих сторон для избежания бокового давления на устой.
  - б) Одномоментно, сразу на полную высоту.
  - в) Только после полного возведения всей насыпи.
  - г) Без уплотнения, с проливкой водой.
28. Какой тип техники преимущественно используется для уплотнения грунта в стесненных условиях у устоев и на конусах?
- а) Малогабаритные виброплиты, вибротрамбовки, ручные катки.
  - б) Тяжелые гладковальцовые катки весом 15-20 тонн.
  - в) Гусеничные бульдозеры.
  - г) Виброкатки с шириной вальца 2,5 м.
29. Почему при отсыпке подходов часто используют обводненные песчаные грунты?
- а) Песок, уплотненный до водонасыщенного состояния, обладает высокой плотностью и в дальнейшем не дает просадок при изменении влажности.
  - б) Это самый дешевый материал.
  - в) Для экономии воды на строительной площадке.
  - г) По требованию экологов.
30. Какой основной документ регламентирует устройство земляного полотна на подходах в России?
- а) СП (Свод правил) 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» и СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы».
  - б) ГОСТ на асфальтобетон.
  - в) Пособие для начинающих дорожников.
  - г) Проект организации строительства (ПОС).
31. Что такое «поперечный профиль подхода»?
- а) Чертеж, показывающий конструкцию земляного полотна, слоев дорожной одежды, дренажа в поперечном сечении на участке примыкания.
  - б) Психологический портрет прораба.
  - в) Вид на мост сбоку.
  - г) График производства работ.
32. Какая основная цель укрепления откосов конусов и подходных насыпей?
- а) Защита от размыва поверхностными водами, эрозии и выдувания.
  - б) Улучшение эстетического вида.
  - в) Увеличение прочности на сдвиг.
  - г) Создание основы для посадки деревьев.
33. Какой способ укрепления откосов наиболее распространен на современных подходах?
- а) Монолитное или сборное бетонное (железобетонное) покрытие, габионы, объемные георешетки с заполнителем.
  - б) Посев трав.
  - в) Мощение булыжником.
  - г) Укладка дерна.
34. Что является конечным критерием качества устройства подходов?
- а) Отсутствие просадок и ступенек в дорожной одежде в течение всего срока службы, плавность движения транспортных средств.
  - б) Быстрота выполнения работ.
  - в) Минимальная стоимость.

- г) Отсутствие замечаний от инспектора в день приемки.
35. С какими смежными разделами проекта необходимо согласовывать конструкцию подходов?
- С проектами искусственного сооружения (моста, трубы), водоотвода, дорожной одежды.
  - Только с проектом озеленения.
  - С проектом организации движения.
  - С проектом освещения.
36. Чем опасен застой воды в пазухах засыпки у устоя?
- Повышение влажности грунта, морозное пучение, снижение несущей способности основания, усиление коррозионных процессов.
  - Создание среды для размножения комаров.
  - Увеличение расхода материалов.
  - Образование наледи зимой только на откосах.
37. Что такое «осадочный шов» в контексте подходов к мостам?
- Это разновидность деформационного шва, рассчитанная в первую очередь на восприятие разницы осадок между насыпью и устоем.
  - Шов между блоками мостового полотна.
  - Шов в бетонном покрытии на откосе.
  - Термин, не используемый в дорожном строительстве.
38. Как влияет наличие искусственного сооружения на режим увлажнения грунтов в подходах?
- Сооружение создает «экранирующий эффект», меняя условия фильтрации и стока, часто приводя к переувлажнению примыкающих зон.
  - Не влияет никак.
  - Полностью осушает прилегающую территорию.
  - Увлажняет грунт только под трубой.
39. Для чего на высоких насыпях иногда применяют «вертикальные дрены»?
- Для ускорения консолидации (уплотнения под нагрузкой) слабых водонасыщенных грунтов основания и сокращения времени осадки.
  - Для подачи воды наверх для полива.
  - Для устройства дренажа дорожной одежды.
  - Для закрепления откосов.
40. Какое общее правило определяет качество материалов для устройства подходов?
- Материалы в зоне непосредственного сопряжения должны быть более высокого качества (менее сжимаемы, непучинисты, дренирующие), чем в основной насыпи.
  - Материалы должны быть самыми дешевыми в регионе.
  - Материалы должны быть такими же, как и для всей насыпи.
  - Материалы должны иметь красивый цвет.

### **Дисциплина 7. Устройство и содержание искусственных сооружений на транспорте**

1. Какое сооружение относится к категории «искусственных сооружений» на транспорте?
- Мост, тоннель, труба.
  - Перегон, станция, сигнал.
  - Асфальтовое покрытие дороги.
  - Верхнее строение пути.
2. Основная функция искусственного сооружения?
- Преодоление естественных или искусственных препятствий для обеспечения непрерывности пути.
  - Увеличение пропускной способности дороги.
  - Снижение стоимости строительства трассы.
  - Обеспечение работы сигнализации.
3. По материалу пролетных строений мосты классифицируются как:
- Металлические, железобетонные, деревянные, каменные.

- б) Большие, средние, малые.
  - в) Однопутные, двухпутные.
  - г) Речные, дорожные.
4. Что такое «тоннель» в транспортном строительстве?
- а) Подземное или подводное сооружение для прокладки пути.
  - б) Мост через глубокое ущелье.
  - в) Укреплённая выемка в горах.
  - г) Галерея для защиты от снега.
5. Что является основной частью моста, воспринимающей нагрузку от подвижного состава?
- а) Пролетное строение.
  - б) Балластный короб.
  - в) Опора.
  - г) Фундамент.
6. Как называется опора, расположенная в конце моста и сопрягающая его с насыпью?
- а) Устой (устоя).
  - б) Бык (промежуточная опора).
  - в) Подферменник.
  - г) Анкерная плита.
7. Для чего предназначен «балластный короб» на железнодорожном мосту?
- а) Для размещения балласта, шпал и рельсов и распределения нагрузки на главные балки.
  - б) Для украшения моста.
  - в) Для устройства водоотвода.
  - г) Для крепления противоугонных устройств.
8. Что такое «опорная часть» (подферменная плита)?
- а) Устройство, передающее давление от пролетного строения на опору и обеспечивающее его подвижность.
  - б) Фундамент опоры.
  - в) Балка в основании пролета.
  - г) Элемент для крепления рельсов.
9. Какой элемент металлического пролетного строения обеспечивает его пространственную жесткость?
- а) Связи (поперечные и продольные).
  - б) Главные балки.
  - в) Балластный короб.
  - г) Опорные части.
10. Основная функция «обделки» тоннеля?
- а) Восприятие горного давления и обеспечение устойчивости выработки.
  - б) Декоративная отделка портала.
  - в) Основание для пути.
  - г) Система вентиляции.
11. Что такое «тоннельный портал»?
- а) Архитектурно оформленное входное сооружение, укрепляющее место входа в горный массив.
  - б) Вентиляционная труба.
  - в) Дренажная система.
  - г) Смотровой колодец.
12. Какое сечение тоннеля называют «проходческим» или «светлым»?
- а) Поперечное сечение, очерченное внутренним контуром обделки.
  - б) Сечение входа в тоннель.
  - в) Сечение котлована.
  - г) Сечение вентиляционной шахты.

13. Основная система вентиляции в длинных железнодорожных тоннелях:
- а) Продольная, с использованием поршневого эффекта поездов.
  - б) Поперечная.
  - в) Естественная.
  - г) Полупоперечная.
14. Какая нагрузка является основной временной вертикальной для железнодорожных мостов?
- а) Стандартная железнодорожная нагрузка (СПК, ПК-80, НК-80).
  - б) Нагрузка от толпы людей.
  - в) Автомобильная нагрузка АК.
  - г) Снеговая нагрузка.
15. Что учитывает «динамический коэффициент» при расчете?
- а) Ударное и вибрационное воздействие от движущегося поезда.
  - б) Влияние ветра.
  - в) Температурные деформации.
  - г) Сейсмические воздействия.
16. Какой тип фундамента чаще используется на слабых грунтах?
- а) Свайный фундамент.
  - б) Ленточный фундамент.
  - в) Фундамент на естественном основании.
  - г) Массивный фундамент из блоков.
17. Что такое «строительная высота» пролетного строения?
- а) Расстояние от уровня проезда (головок рельсов) до низа конструкции.
  - б) Полная высота моста от дна реки.
  - в) Высота опоры.
  - г) Глубина заложения фундамента.
18. Какая горизонтальная сила является основной для расчета опор мостов?
- а) Тормозная сила и сила тяги от поезда.
  - б) Ветровая нагрузка.
  - в) Сейсмическая нагрузка.
  - г) Сила от удара льда.
19. Основная цель технического обслуживания искусственных сооружений?
- а) Поддержание несущей способности и безопасных условий эксплуатации на весь срок службы.
  - б) Увеличение их грузоподъемности.
  - в) Изменение архитектурного облика.
  - г) Сокращение числа ремонтных работ.
20. Что фиксируется в «Паспорте искусственного сооружения»?
- а) Основные технические данные, чертежи, история строительства и ремонтов, результаты обследований.
  - б) Только график покраски.
  - в) Имена обслуживающего персонала.
  - г) Данные о ежедневном движении транспорта.
21. Какой вид осмотра является наиболее частым?
- а) Ежемесячный (или ежеквартальный) визуальный осмотр мастером или прорабом.
  - б) Плановый детальный инструментальный осмотр.
  - в) Экспертная оценка.
  - г) Осмотр по специальному графику раз в 10 лет.
22. Какой неразрушающий метод часто используется для оценки состояния бетона?
- а) Метод ударного импульса (склерометрия).
  - б) Визуальный осмотр.

- в) Измерение линейных размеров.
  - г) Химический анализ.
23. Когда целесообразно применение арочных мостов?
- а) В условиях пересечения глубоких ущелий или рек с устойчивыми скальными берегами.
  - б) На болотистых грунтах.
  - в) При необходимости быстрого строительства.
  - г) В городских условиях для пешеходных переходов.
24. Основная проблема «бесстыкового пути» на мосту?
- а) Дополнительные температурные напряжения в пролетном строении из-за отсутствия рельсовых зазоров.
  - б) Увеличение динамических воздействий.
  - в) Быстрое разрушение балласта.
  - г) Сложность укладки.
25. Как защищают опоры мостов от размыва?
- а) Устройством рисберм и укреплением дна каменной наброской или бетонными плитами.
  - б) Усиленной окраской.
  - в) Установкой смотровых колодцев.
  - г) Уменьшением скорости движения поездов.
26. Что такое «расчетный пролет» балочного моста?
- а) Расстояние между центрами опорных частей пролетного строения.
  - б) Полная длина пролетного строения.
  - в) Расстояние между внешними гранями опор.
  - г) Пролет в свету.
27. Что такое «бык»?
- а) Промежуточная опора моста, расположенная между устоями.
  - б) Фундамент устоя.
  - в) Тип металлической балки.
  - г) Устройство для измерения деформаций.
28. Как называется сооружение для пропуска воды под дорогой?
- а) Труба (водопрпускная труба).
  - б) Галерея.
  - в) Водосброс.
  - г) Дюкер.
29. Какой материал чаще используется для современных водопрпускных труб?
- а) Металл (сталь) или железобетон.
  - б) Дерево.
  - в) Камень.
  - г) Пластик.
30. Основная функция подпорной стенки вблизи искусственных сооружений?
- а) Удержание грунта от обрушения и защита сооружения.
  - б) Декоративное оформление.
  - в) Основание для световых сигналов.
  - г) Устройство для отвода воды.
31. Что такое «дефектация» сооружения?
- а) Процесс обнаружения и классификации повреждений и отклонений от нормы.
  - б) Покраска сооружения.
  - в) Ремонт балластного короба.
  - г) Измерение грузоподъемности.
32. Какая операция часто проводится для усиления металлических пролетных строений?
- а) Приварка или приклепка дополнительных элементов (усиливающих листов, ребер).
  - б) Полная замена пролетного строения.
  - в) Усиление только балластного короба.
  - г) Установка дополнительных опор.

33. Основная цель устройства «регуляционных сооружений» у мостов?
- а) Защита мостовых переходов от размыва и направление потока воды.
  - б) Улучшение внешнего вида.
  - в) Создание рыболовных мест.
  - г) Обеспечение работы водозаборов.
34. Что такое «грузоподъемность сооружения»?
- а) Максимальная временная нагрузка, которую сооружение может безопасно воспринять.
  - б) Вес самого сооружения.
  - в) Скорость движения по нему.
  - г) Число транспортных единиц, проходящих за сутки.
35. Основное назначение «противоугольных устройств» на мосту?
- а) Предотвращение продольного смещения рельсов под действием сил тяги и торможения.
  - б) Защита от бокового ветра.
  - в) Укрепление балластного короба.
  - г) Улучшение видимости для машинистов.
36. Как называется комплекс работ по устранению мелких повреждений?
- а) Текущее содержание (или текущий ремонт).
  - б) Капитальный ремонт.
  - в) Усиление.
  - г) Реконструкция.
37. Для чего проводятся «инструментальные обследования»?
- а) Для точного измерения параметров (деформаций, трещин, напряжений) с использованием специальных приборов.
  - б) Для составления ежедневного отчета о движении.
  - в) Для проверки только внешнего вида.
  - г) Для определения цвета новой окраски.
38. Что такое «визуальный мониторинг»?
- а) Регулярный осмотр сооружения специалистом для обнаружения очевидных дефектов.
  - б) Наблюдение через видеокамеры без выезда на объект.
  - в) Использование только сложных приборов.
  - г) Контроль скорости движения транспорта.
39. Основные материалы для современных крупных железнодорожных ИСС:
- а) Сталь и железобетон.
  - б) Дерево и камень.
  - в) Пластик и алюминий.
  - г) Кирпич и стекло.
40. Почему деревянные мосты почти не применяются на современных магистральных железных дорогах?
- а) Недостаточная долговечность, огнеопасность и ограниченная грузоподъемность.
  - б) Сложность монтажа.
  - в) Высокая стоимость древесины.
  - г) Невозможность создания больших пролетов.

## **Дисциплина 8. Мосты и тоннели на железных дорогах**

1. Что такое искусственное сооружение на железной дороге?

- а) Конструкция, построенная для пересечения препятствия (реки, дороги, горного хребта) и

- б) По цвету окраски.  
 в) По названию реки, которую они пересекают.  
 г) По году строительства.
3. Что такое пролетное строение?  
 а) Часть моста, перекрывающая пространство между опорами и воспринимающая нагрузку от подвижного состава.  
 б) Фундамент опоры.  
 в) Элемент балластного короба.  
 г) Часть тоннельной обделки.
4. Какое сооружение называется «тоннелем»?  
 а) Подземное или подводное сооружение для прокладки пути через горный массив или под препятствием.  
 б) Мост с большим пролетом.  
 в) Открытая выемка в горной местности.  
 г) Укрепление откосов насыпи.
5. Что такое «опора моста»?  
 а) Конструкция, поддерживающая пролетное строение и передающая нагрузки на основание.  
 б) Часть пути на мосту.  
 в) Система вентиляции тоннеля.  
 г) Элемент усиления балки.
6. Какой основной элемент металлического пролетного строения воспринимает вертикальную нагрузку?  
 а) Главная балка или ферма.  
 б) Балластный короб.  
 в) Противоугонное устройство.  
 г) Опорная часть.
7. Для чего предназначен «балластный короб» на железнодорожном мосту?  
 а) Для размещения балласта, шпал и рельсов, равномерного распределения нагрузки от колес на главные балки.  
 б) Для украшения моста.  
 в) Для вентиляции конструкции.  
 г) Для защиты от размыва.
8. Что такое «опорная часть» (подферменная плита)?  
 а) Устройство, передающее давление от пролетного строения на опору и обеспечивающее возможность поворотов и перемещений.  
 б) Фундамент под опору.  
 в) Нижняя часть балластного короба.  
 г) Анкер для крепления рельсов.
9. Основное преимущество железобетонных мостов перед металлическими:  
 а) Меньшие эксплуатационные расходы (не требуют частой окраски, устойчивы к коррозии).  
 б) Меньший вес.  
 в) Большая легкость монтажа.  
 г) Возможность создания более длинных пролетов.
10. Что такое «устой»?  
 а) Конечная опора моста, расположенная в месте сопряжения с насыпью, часто воспринимающая горизонтальное давление грунта.  
 б) Промежуточная опора в воде.  
 в) Часть пролетного строения.  
 г) Фундамент средней опоры.
11. Основная функция «обделки» тоннеля:  
 а) Восприятие горного давления и обеспечение долговечности и безопасности подземной выработки.  
 б) Декоративная отделка входного портала.

- в) Основание для пути.
  - г) Система водоотвода.
12. Что такое «тоннельный портал»?
- а) Архитектурно оформленное входное (или выходное) сооружение тоннеля, укрепляющее место входа в выработку.
  - б) Вентиляционная шахта.
  - в) Место для размещения сигналов.
  - г) Подземная часть тоннеля.
13. Какой способ проходки тоннеля наиболее безопасен и производителен в сложных условиях?
- а) Щитовой способ (с применением механизированного щита).
  - б) Горный способ (ручная разработка).
  - в) Открытый способ (в котловане).
  - г) Спуск готовых секций.
14. Основная система вентиляции в длинных железнодорожных тоннелях:
- а) Продольная, часто использующая поршневой эффект от движения поездов и принудительные установки.
  - б) Поперечная.
  - в) Естественная (без механических средств).
  - г) Полупоперечная.
15. Какая нагрузка является основной временной вертикальной для расчета железнодорожных мостов?
- а) Стандартная железнодорожная нагрузка (например, СК, ПК-80).
  - б) Автомобильная нагрузка АК.
  - в) Нагрузка от толпы людей.
  - г) Снеговая нагрузка.
16. Что учитывает «динамический коэффициент» при расчете мостов?
- а) Ударное и вибрационное воздействие от движущегося поезда, увеличивающее статическую нагрузку.
  - б) Влияние ветра.
  - в) Температурные деформации.
  - г) Сейсмические воздействия.
17. Какой тип фундамента чаще применяется для опор мостов на слабых грунтах?
- а) Свайный фундамент.
  - б) Ленточный фундамент.
  - в) Фундамент на естественном основании.
  - г) Массивный фундамент из блоков.
18. Что такое «строительная высота» пролетного строения?
- а) Расстояние от уровня головок рельсов до нижней точки конструкции в данном сечении.
  - б) Полная высота моста от дна реки.
  - в) Высота опоры.
  - г) Глубина заложения фундамента.
19. Основная цель технического обслуживания искусственных сооружений:
- а) Поддержание их несущей способности и безопасных условий эксплуатации на весь срок службы.
  - б) Увеличение первоначальной грузоподъемности.
  - в) Изменение архитектурного вида.
  - г) Сокращение числа ремонтных бригад.
20. Что фиксируется в «Паспорте искусственного сооружения»?
- а) Основные технические данные, чертежи, история строительства и ремонтов, результаты обследований.
  - б) Только график покраски.
  - в) Имена всех инженеров, участвовавших в проекте.

- г) Данные о ежедневном движении поездов.
21. Какой неразрушающий метод часто используется для оценки состояния бетона?
- а) Метод ударного импульса (склерометрия) или ультразвуковой метод.
- б) Визуальный осмотр.
- в) Измерение линейных размеров.
- г) Опрос машинистов.
22. Что такое «визуальный мониторинг»?
- а) Регулярный осмотр сооружения специалистом для обнаружения очевидных дефектов (трещины, коррозия, протечки).
- б) Наблюдение через видеокамеры.
- в) Использование только сложных приборов.
- г) Контроль скорости движения поездов.
23. Когда применяются арочные мосты?
- а) В условиях пересечения глубоких ущелий или рек с устойчивыми скальными берегами.
- б) На болотистой почве.
- в) При очень высоких скоростях движения.
- г) В городских условиях для пешеходов.
24. Что такое «бесстыковой путь» на мосту и его основная проблема?
- а) Путь без уравнивающих рельсовых зазоров; проблема — дополнительные температурные напряжения в пролетном строении.
- б) Путь на деревянных шпалах; проблема — гниение.
- в) Путь с бетонными шпалами; проблема — динамические удары.
- г) Путь без балласта; проблема — вибрация.
25. Как защищают опоры мостов от размыва?
- а) Устройством рисберм (водозащитных площадок), укреплением дна каменной наброской или бетонными плитами.
- б) Усиленной окраской.
- в) Установкой смотровых колодцев.
- г) Уменьшением скорости поездов.
26. Что такое «расчетный пролет» балочного моста?
- а) Расстояние между центрами опорных частей пролетного строения.
- б) Полная длина пролетного строения.
- в) Расстояние между внешними гранями опор.
- г) Пролет в свету.
27. Какая горизонтальная сила является основной для расчета опор мостов?
- а) Тормозная сила и сила тяги от поезда.
- б) Ветровая нагрузка.
- в) Сейсмическая нагрузка.
- г) Сила от удара льда.
28. Для чего служат «связи» в металлических пролетных строениях?
- а) Для обеспечения пространственной жесткости, устойчивости и совместной работы основных балок или ферм.
- б) Для прохода обслуживающего персонала.
- в) Для уменьшения веса конструкции.
- г) Для восприятия вертикальной нагрузки.
29. Что такое «бык» (промежуточная опора)?
- а) Опора, расположенная между устоями, воспринимающая только нагрузки от пролетных строений.
- б) Фундамент устоя.
- в) Часть балластного короба.
- г) Устройство для регулирования температуры.
30. Что такое «проходческое сечение» тоннеля?
- а) Поперечное сечение тоннеля, очерченное внутренним контуром обделки («светлое

сечение»).

б) Площадь входного портала.

в) Размеры котлована при открытом способе.

г) Сечение вентиляционной шахты.

31. Основная функция дренажа в тоннеле:

а) Отвод грунтовых и поверхностных вод от конструкции тоннеля для предотвращения обводнения и повышения давления.

б) Орошение стен тоннеля.

в) Создание системы пожаротушения.

Осушение балласта на пути.

32. Как классифицируются тоннели по расположению?

а) Горные, подводные, городские.

б) Большие, средние, маленькие.

в) Прямые, кривые.

г) Однопутные, двухпутные.

33. Основной материал для современных больших железнодорожных мостов:

а) Сталь и железобетон.

б) Дерево.

в) Камень.

г) Алюминий.

34. Что такое «каменный мост»?

а) Мост, построенный из природного камня (кирпича, бутовой кладки), исторически распространенный, но сейчас редкий для железных дорог.

б) Мост с каменной облицовкой.

в) Мост через реку с каменистым дном.

г) Любой мост возрастом более 100 лет.

35. Почему деревянные мосты редко применяются на современных железных дорогах?

а) Недостаточная долговечность, огнеопасность, ограниченная грузоподъемность.

б) Сложность монтажа.

в) Высокая стоимость древесины.

г) Невозможность создания больших пролетов.

36. Что такое «дефектация»?

а) Процесс обнаружения и классификации повреждений и отклонений от нормы в конструкции.

б) Ремонт сооружения.

в) Покраска моста.

г) Усиление фундамента.

37. Что является главной опасностью для тоннеля в горных условиях?

а) Горное давление и возможные обвалы, требующие надежной обделки.

б) Коррозия металлических элементов.

в) Вибрация от поездов.

г) Солнечное излучение.

38. Для чего проводятся «инструментальные обследования»?

а) Для точного измерения параметров (деформаций, трещин, напряжений) с использованием специальных приборов.

б) Для составления ежедневного отчёта о движении.

в) Для проверки только внешнего вида.

г) Для определения цвета новой окраски.

39. Что такое «грузоподъемность сооружения»?

а) Максимальная временная нагрузка, которую сооружение может воспринять с учетом коэффициентов безопасности.

б) Вес самого сооружения.

в) Скорость движения поезда по нему.

- г) Число поездов, проходящих за день.
- 40. Основное назначение «противоугольных устройств» на мосту?
  - а) Предотвращение продольного смещения рельсов под действием сил тяги и торможения.
  - б) Защита от бокового ветра.
  - в) Укрепление балластного короба.
  - г) Улучшение видимости для машинистов

### **Дисциплина 9. Организация производства**

1. Что является основным объектом изучения дисциплины «Организация производства»?
  - а) Производственная система как совокупность взаимосвязанных элементов для создания продукции.
  - б) Маркетинговые стратегии компании.
  - в) Финансовые потоки предприятия.
  - г) Психология трудовых отношений.
2. Что такое «производственный процесс»?
  - а) Целенаправленная деятельность по превращению сырья, материалов и полуфабрикатов в готовую продукцию.
  - б) Процесс продажи товаров потребителям.
  - в) Процесс планирования бюджета предприятия.
  - г) Процесс обучения персонала.
3. Что относится к основным элементам производственной системы?
  - а) Люди, средства труда, предметы труда, информация.
  - б) Только станки и оборудование.
  - в) Только административный персонал.
  - г) Только сырье и материалы.
4. Что такое «производственная структура предприятия»?
  - а) Состав, взаимосвязь и пропорции между производственными подразделениями (цехами, участками).
  - б) Структура управления предприятием.
  - в) Финансовая структура капитала.
  - г) Структура рынков сбыта.
5. Что такое «тип производства»?
  - а) Классификационная категория, характеризующая особенности организации производственного процесса (массовый, серийный, единичный).
  - б) Тип выпускаемой продукции.
  - в) Форма собственности предприятия.
  - г) Тип используемого оборудования.
6. Какой принцип организации производства предполагает непрерывность движения предметов труда через все операции?
  - а) Принцип непрерывности.
  - б) Принцип параллельности.
  - в) Принцип специализации.
  - г) Принцип ритмичности.
7. Что такое «производственный цикл»?
  - а) Совокупность всех операций от начала до конца изготовления изделия и промежутки времени между ними.
  - б) Цикл жизни продукта на рынке.
  - в) Финансовый цикл оборотов капитала.
  - г) Цикл планирования производства.
8. Основная цель сокращения длительности производственного цикла?
  - а) Ускорение оборачиваемости средств, повышение производительности, снижение себестоимости.
  - б) Увеличение времени на контроль качества.

- в) Снижение нагрузки на оборудование.
  - г) Увеличение запасов сырья.
9. Что такое «операция» в производственном процессе?
- а) Часть производственного процесса, выполняемая над предметом труда на одном рабочем месте одним работником или группой.
  - б) Любое действие рабочего.
  - в) Процесс транспортировки готовой продукции.
  - г) Процесс составления плана.
10. Что характеризует «ритмичность производства»?
- а) Выпуск одинакового или возрастающего объема продукции за равные промежутки времени.
  - б) Выпуск продукции по мере поступления заказов.
  - в) Неравномерная работа предприятия в течение месяца.
  - г) Работа предприятия только в праздничные дни.
11. Что относится к основным задачам организации вспомогательного производства?
- а) Обеспечение основного производства энергией, инструментом, ремонтом оборудования.
  - б) Прямое изготовление основной продукции.
  - в) Разработка новой продукции.
  - г) Реализация продукции.
12. Что такое «ТОиР» (Техническое обслуживание и ремонт)?
- а) Система мероприятий для поддержания оборудования в работоспособном состоянии и восстановления его ресурса.
  - б) Обслуживание клиентов после продажи.
  - в) Техническое обучение рабочих.
  - г) Ремонт помещений предприятия.
13. Что является целью организации инструментального хозяйства?
- а) Своевременное обеспечение производства качественным инструментом и его эффективное использование.
  - б) Производство самого инструмента.
  - в) Закупка только самых дорогих инструментов.
  - г) Учет инструмента без контроля его использования.
14. Основная задача организации энергетического хозяйства предприятия?
- а) Непрерывное и экономичное снабжение предприятия всеми видами энергии.
  - б) Производство энергии для продажи.
  - в) Разработка новых источников энергии.
  - г) Снижение потребления энергии до нуля.
15. Что такое «ремонтный цикл»?
- а) Периодичность и последовательность выполнения различных видов ремонтов между двумя капитальными ремонтами оборудования.
  - б) Цикл производства нового оборудования.
  - в) Цикл планирования ремонтных работ.
  - г) Цикл замены всего оборудования.
16. Что такое «рабочее место» в производстве?
- а) Зона, оснащенная средствами труда, где работник выполняет трудовую функцию.
  - б) Кабинет руководителя.
  - в) Помещение для отдыха персонала.
  - г) Складское помещение.
17. Основной принцип рациональной организации рабочего места?
- а) Эргономичность, безопасность, обеспечение высокой производительности труда.
  - б) Максимальная красота и дизайн.
  - в) Минимальная площадь.
  - г) Использование только ручного труда.
18. Что такое «норма труда»?

- а) Регламентированная величина затрат рабочего времени, материалов или энергии на выполнение единицы работы.
  - б) Минимальная зарплата работника.
  - в) Правила поведения на предприятии.
  - г) Норма прибыли предприятия.
19. Что изучает «операция трудового процесса»?
- а) Совокупность трудовых действий рабочего, направленных на выполнение определенной задачи.
  - б) Только движение рук рабочего.
  - в) Процесс принятия управленческих решений.
  - г) Процесс обучения нового сотрудника.
20. Что является целью анализа трудового процесса?
- а) Выявление возможностей сокращения времени выполнения операции и улучшения методов труда.
  - б) Определение максимальной нагрузки на работника.
  - в) Установление только заработной платы.
  - г) Подбор наиболее сильного работника.
21. Что такое «производственная программа»?
- а) План выпуска продукции предприятием в натуральном и стоимостном выражении на определенный период.
  - б) Программа праздников на предприятии.
  - в) Программа обучения персонала.
  - г) Программа закупки сырья.
22. Что является основой оперативного планирования производства?
- а) Календарные планы-графики выпуска продукции и загрузки рабочих мест и оборудования.
  - б) Стратегические цели компании на 10 лет.
  - в) Бюджет предприятия.
  - г) Рекламная кампания.
23. Что такое «диспетчирование» в производстве?
- а) Оперативное регулирование и координация выполнения производственного плана в реальном времени.
  - б) Отправка продукции покупателям.
  - в) Распределение финансовых средств.
  - г) Назначение работников на должности.
24. Что является главной целью организации технической подготовки производства (ТПП)?
- а) Создание условий для начала выпуска новой продукции или освоения новых процессов.
  - б) Подготовка финансовых отчетов.
  - в) Подготовка праздничных мероприятий.
  - г) Подготовка договоров с поставщиками.
25. Что относится к основным функциям управления производством?
- а) Планирование, организация, мотивация, контроль.
  - б) Только производство и продажа.
  - в) Только учет и отчетность.
  - г) Только закупки и логистика.
26. Что такое «специализация производства»?
- а) Сосредоточение деятельности предприятия на выпуске определенных видов продукции или выполнении отдельных операций.
  - б) Обучение работников узким профессиям.
  - в) Продажа продукции только в одном регионе.
  - г) Использование только одного вида сырья.
27. Что означает «кооперирование производства»?
- а) Установление устойчивых производственных связей между предприятиями для совместного изготовления продукции.

- б) Создание кооперативов как формы собственности.
  - в) Совместная работа всех работников в одном цехе.
  - г) Кооперация только с иностранными фирмами.
28. Что такое «концентрация производства»?
- а) Увеличение размеров предприятий, рост объема выпуска продукции на одном предприятии.
  - б) Концентрация внимания на одной проблеме.
  - в) Сосредоточение капитала в одном банке.
  - г) Увеличение числа мелких предприятий.
29. Что характеризует «массовый тип производства»?
- а) Непрерывное изготовление большого количества однородной продукции на специализированных рабочих местах.
  - б) Изготовление уникальных изделий.
  - в) Производство небольших серий разнообразной продукции.
  - г) Производство только по индивидуальным заказам.
30. Что характеризует «единичный тип производства»?
- а) Изготовление продукции в отдельных экземплярах или небольших количествах по разным заказам.
  - б) Изготовление миллионов одинаковых изделий.
  - в) Производство серий из 1000 изделий.
  - г) Производство только стандартных деталей.
31. Что такое «система управления качеством» на производстве?
- а) Совокупность организационных, технических и экономических мер для обеспечения требуемого уровня качества продукции.
  - б) Только контроль продукции на выходе.
  - в) Система штрафов для работников за брак.
  - г) Система международных стандартов без применения на практике.
32. Что такое «логистика производства»?
- а) Управление материальными потоками (сырье, материалы, комплектующие) внутри производственного процесса.
  - б) Перевозка готовой продукции к покупателю.
  - в) Управление финансовыми потоками.
  - г) Управление персоналом.
33. Что является основой для расчета потребности в материальных ресурсах?
- а) Производственная программа и нормы расхода материалов на единицу продукции.
  - б) Наличие денег в бюджете.
  - в) Предпочтения снаббера.
  - г) Остатки материалов на складе прошлого года.
34. Что такое «инновационный процесс» в организации производства?
- а) Процесс внедрения новых продуктов, технологий или методов организации на предприятии.
  - б) Процесс изобретательства в научных лабораториях.
  - в) Процесс покупки нового оборудования без его использования.
  - г) Процесс написания отчетов о новых идеях.
35. Что является целью организации складского хозяйства?
- а) Рациональное хранение материалов и готовой продукции, обеспечение их сохранности и своевременная подача в производство.
  - б) Максимальное заполнение складов любыми материалами.
  - в) Сокращение складских площадей до минимума.
  - г) Превращение склада в торговый центр.
36. Что такое «поточное производство»?
- а) Форма организации, где рабочие места расположены в последовательности операций, а предметы труда движутся непрерывно.

- б) Производство, где каждое изделие делается на одном месте.  
 в) Производство на удаленных рабочих местах.  
 г) Производство с произвольным движением материалов.
37. Какой показатель является ключевым для оценки эффективности организации производства?  
 а) Производительность труда (выпуск продукции в единицу времени).  
 б) Размер предприятия.  
 в) Количество сотрудников.  
 г) Красота продукции.
38. Что такое «бережливое производство» (Lean Production)?  
 а) Система организации, направленная на сокращение всех видов потерь в производственном процессе.  
 б) Производство с минимальными инвестициями.  
 в) Производство только экологически чистых продуктов.  
 г) Производство с большими запасами на складе.
39. Что такое «производственная мощность» предприятия?  
 а) Максимально возможный выпуск продукции за определенный период при полном использовании ресурсов.  
 б) Физическая мощность электрогенераторов.  
 в) Численность персонала.  
 г) Общая площадь помещений.
40. Что является конечной целью организации производства?  
 а) Эффективное использование ресурсов для выпуска необходимой продукции с требуемым качеством в установленные сроки.  
 б) Максимизация только прибыли.  
 в) Создание самых современных продуктов.  
 г) Завоевание всех рынков.

### **Тематические вопросы, требующие развернутых ответов на итоговой аттестации**

#### **Дисциплина 1. Теоретическая механика**

1. Сила. Основные понятия геометрии сил. Система сил.
2. Равновесие абсолютно твёрдого тела. Активные силы и реакции связи.
3. Аксиомы статики.
4. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей.
5. Условие равновесия сходящихся сил.
6. Момент силы относительно точки и относительно оси. Момент пары сил.
7. Теорема о парах. Равновесие системы пар.
8. Лемма о параллельном переносе сил.
9. Определения главного вектора и главного момента.
10. Условие равновесия пространственной системы сил.
11. Равновесие при наличии трения.
12. Пространственная система сил.
13. Центр параллельных сил и центр тяжести.
14. Кинематика как раздел теоретической механики. Основные понятия кинематики (движение, механическое движение, закон движения, траектория, материальная точка). Цели и задачи раздела кинематика.
15. Векторный способ задания движения материальной точки. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения.
16. Координатный способ задания движения материальной точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
17. Естественный способ задания движения материальной точки. Скорость и ускорение точки

- в проекциях на оси естественного трехгранника.
18. Связь координатного и естественного способов задания движения материальной точки.
  19. Частные случаи движения материальной точки. Физический смысл нормального и тангенциального ускорений.
  20. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении.
  21. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение как векторы.
  22. Равномерное и равнопеременное вращения. Условия и уравнения.
  23. Скорость и ускорение точки вращающегося тела.
  24. Плоскопараллельное движение твердого тела, его свойства. Уравнения плоскопараллельного движения. Разложение плоскопараллельного движения на простейшие виды движения.
  25. Скорость точки тела при плоскопараллельном движении. Теорема о сложении скоростей точек плоской фигуры.
  26. Теорема о проекциях скоростей точек плоской фигуры.
  27. Мгновенный центр скоростей. Свойства. Частные случаи нахождения мгновенного центра скоростей.
  28. Ускорение точки тела при плоскопараллельном движении. Теорема о сложении ускорений точек плоской фигуры.
  29. Мгновенный центр ускорений, определение его положения. Свойства.
  30. Сферическое движение твердого тела. Уравнения сферического движения.
  31. Свободное движение твердого тела. Уравнения свободного движения.
  32. Составное движение материальной точки. Скорость материальной точки при составном движении. Теорема о сложении скоростей.
  33. Составное движение материальной точки. Ускорение материальной точки при поступательном переносном движении. Теорема о сложении ускорений.
  34. Составное движение материальной точки. Ускорение материальной точки при непоступательном переносном движении. Теорема Кориолиса.
  35. Ускорение Кориолиса. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса (правило Жуковского).
  36. Дифференциальные уравнения движения. Первая и вторая задачи динамики.
  37. Прямолинейные колебания материальной точки. Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания.
  38. Количество движения материальной точки и системы материальных точек. Теорема Эйлера.
  39. Работа. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии.
  40. Силовое поле. Потенциальная энергия.
  41. Кинетостатика. Несвободное движение.
  42. Принцип Даламбера.
  43. Динамика относительного движения материальной точки.
  44. Динамика тела переменной массы. Уравнение Мещерского. Задача Циолковского.
  45. Момент инерции твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Тензор инерции.
  46. Движение гироскопа. Прецессия.
  47. Связи. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.
  48. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Условия равновесия.
  49. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа второго рода.
  50. Вариационные принципы в механике.

## **Дисциплина 2. Материаловедение и технология конструкционных материалов**

1. Кристаллическое строение металлов, виды кристаллических решеток и их характеристики.
2. Механизм процесса кристаллизации (аллотропия, полиморфизм, кристаллизация чистого железа).

3. Упругая и пластическая деформация (наклеп, зависимость прочности от искажений кристаллической решетки).
4. Сплавы, взаимодействие компонентов в сплавах.
5. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.
6. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
7. Классификация сталей согласно диаграммы.
8. Классификация чугунов согласно диаграммы.
9. Классификация сталей в зависимости от содержания вредных примесей.
10. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
11. Стали обыкновенного качества.
12. Стали качественные конструкционные.
13. Стали высококачественные и особовысококачественные.
14. Чугуны (серый, ковкий, высокопрочный), структура и свойства.
15. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
16. Прокаливаемость сталей.
17. Химико-термическая обработка, цементация.
18. Подшипниковые сплавы (баббиты).
19. Алюминий и его сплавы, термическая обработка.
20. Силумины и другие алюминиевые сплавы для фасонного литья.
21. Зависимость прочности металлов от количества дефектов в структуре металлов.
22. Твердость и способы ее определения, твердость по Бринеллю.
23. Твердость и способы ее определения, твердость по Роквеллу.
24. Превращения в сталях при медленном охлаждении.
25. Условия получения мартенсита в углеродистых сталях.
26. Классификация полимеров по отношению к нагреву, термопластичные пластмассы.
27. Классификация полимеров по отношению к нагреву, термореактивные пластмассы.
28. Получение и свойства резины.
29. Пластическая деформация и рекристаллизация в стали.
30. Получение изделий из композиционных материалов.
31. Способы получения заготовок методом литья.
32. Отливки (дефекты, структура, состояние поверхности).
33. Производство заготовок способом пластического деформирования.
34. Сущность процесса прокатки.
35. Виды сварки и их краткая характеристика.
36. Источники питания при электродуговой сварки и их характеристики.
37. Характеристика электрической дуги и режимы сварки.
38. Свариваемость сталей.
39. Расчет времени горения при электродуговой сварке.
40. Дефекты сварных соединений.
41. Методы контроля сварных соединений.
42. Токарный проходной резец, элементы головки резца.
43. Газовая сварка и резка.
44. Специальные способы литья.
45. Устройство шлифовального круга.
46. Физические свойства материалов, плотность, пористость, водопоглощение.
47. Гигроскопичность, влажность, водопроницаемость.
48. Производство портландцемента.
49. Нормальная густота цементного теста и ее влияние на сроки схватывания и свойства.
50. Материалы для бетона. Песок. Щебень.
51. Классификация бетонов.
52. Свойства бетонной смеси, удобоукладываемость.
53. Гидроизоляционные материалы.
54. Термопластичные пластмассы.

55. Полимеры с древесным наполнителем.

### **Дисциплина 3. Сопротивление материалов**

1. Статически определимые балки. Методика их расчета.
2. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона), его экспериментальное определение.
3. Условие прочности при косом изгибе. Положение нулевой линии.
4. Теории прочности и области их применения.
5. Условие прочности при косом изгибе. Положение нулевой линии.
6. Статически определимые задачи при кручении.
7. Определение допускаемого напряжения и запаса прочности по пределу выносливости.
8. Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе.
9. Расчет сжатых стержней на устойчивость по коэффициенту уменьшения основного допускаемого напряжения.
10. Проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки при растяжении (сжатии).
11. Изменение моментов инерции сечения при повороте координатных осей.
12. Определение допускаемых напряжений и запаса прочности при циклически изменяющихся напряжениях.
13. Распределение нормальных и касательных напряжений по прямоугольному сечению при поперечном изгибе балок. Построить эпюры вышеназванных напряжений.
14. Расчет вала на кручение с изгибом по третьей теории прочности.
15. Расчет на прочность при внецентренном растяжении (сжатии) стержней большой жесткости.
16. Напряженные состояния – линейное, плоское и объемное. Показать расчетные схемы и привести примеры.
17. Динамический коэффициент.
18. Вывод зависимости между относительными объемной и продольной деформациями.
19. Зависимость критической силы от условий закрепления концов стержня при продольном изгибе.
20. Брус равного сопротивления при изгибе.
21. Понятие о концентрации напряжений и мерах уменьшения ее влияния на напряженное.
22. Вывод формулы угла закручивания вала круглого поперечного сечения.
23. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его решение путем прямого интегрирования для простейших расчетных схем.
24. Определение допускаемого напряжения по пределу прочности и по пределу текучести.
25. Расчеты на устойчивость по формуле Эйлера и пределы ее применимости.
26. Определение главных напряжений и главных площадок при плоском напряженном состоянии.
27. Пространственный случай действия внешних сил на брус ломаного очертания. Внутренние усилия и построение их эпюр по длине участков бруса.
28. Определение нормальных и касательных напряжений в наклонных площадках при плоском напряженном состоянии.
29. Ядро сечения. Построение ядра сечения для бруса прямоугольного поперечного сечения.
30. Сформулируйте понятие о нормальных и касательных напряжениях.

### **Дисциплина 4. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства**

1. Что включает в себя строительство железной дороги?
2. Что относится к железнодорожному строительству?
3. Основные особенности железнодорожного строительства.
4. Основные стадии проектирования строительства и реконструкции железных дорог.

5. Что такое комплексная механизация? Какие машины различают в составе комплексов машин?
6. Показатели комплексной механизации работ.
7. Что такое автоматизированные технологические процессы строительства?
8. Принцип автоматизации.
9. На каких этапах строительного производства используются строительные машины?
10. Классификация строительных и путевых машин.
11. Классификация машин по режиму работы.
12. Силовые установки машин, как они подразделяются по типу используемой энергии, достоинства и недостатки различных установок.
13. Ходовое оборудование передвижных строительных и путевых машин.
14. Сопротивления при работе машин. Силы трения скольжения и силы трения качения.
15. Сооружение земляного полотна. Какие работы относятся и какие машины используются.
16. Грунты, характеристика и классификация с точки зрения их использования в земляных сооружениях и с точки зрения взаимодействия их с рабочим и ходовым оборудованием машин.
17. Подготовительные работы при сооружении земляного полотна, выполняемые с использованием машин.
18. Основные машины для расчистки полосы отвода от кустарника и мелколесья.
19. Классификация кусторезов.
20. Оборудование кустореза.
21. Мульчеры.
22. Назначение и классификация одноковшовых экскаваторов.
23. Карьерный экскаватор с механизмом напора.
24. Экскаватор циклично-непрерывного действия.
25. Выбор типа экскаватора и определение их количества.
26. Выбор автомобиля-самосвала.
27. Назначение и классификация бульдозеров.
28. Основные направления совершенствования бульдозерного оборудования.
29. Рабочее оборудование бульдозера.
30. Критерии выбора бульдозера.
31. Назначение и классификация скреперов.
32. Выбор типа скрепера и определение их количества.
33. Грейдеры, типы, разделение по весу, по мощности двигателя, по компоновке ходового оборудования.
34. Грунтоуплотняющие машины, общая характеристика машин.
35. Катки. Типы и характеристика катков.
36. Трамбовочные и вибрационные машины.
37. Машины для бетонных работ, этапы технологического процесса приготовления бетонной смеси.
38. Машины для укладки пути.
39. Машины для балластировки пути.
40. Машины для уплотнения балласта и выправки пути.
41. Технология уплотнения с использованием двух машин (ВПП+ДСП).
42. Технология уплотнения с использованием двух машин (ВПО+ДСП).

#### **Дисциплина 5. Программное обеспечение расчетов конструкций искусственных сооружений**

1. Основные виды программного обеспечения.
2. Основные виды математического обеспечения.
3. Основные виды информационного обеспечения.
4. Основные виды методического обеспечения.

5. Сценарии взаимодействия различных компонент программного комплекса.
6. Пользовательский интерфейс.
7. Объектно-ориентированное программирование.
8. Основные принципы работы с вычислительными комплексами.
9. Решение дифференциальных и интегральных уравнений.
10. Решение систем уравнений.
11. Решение прикладных задач расчета верхнего строения железнодорожного пути на динамическое воздействие от транспортного средства.
12. Редактирование чертежа. Простановка размеров и штриховки.
13. Построение трехмерных моделей.
14. Основные принципы работы с программами визуализации.
15. Трехмерное моделирование.
16. Текстовый процессор.
17. Конструкторская библиотека.
18. Импорт и экспорт.
19. Основные панели инструментов.
20. Основные панели инструментов.
21. Основные операции с документами.
22. Создание сборочных чертежей, сборок и спецификаций.

#### **Дисциплина 6. Земляное полотно на подходах к искусственным сооружениям**

1. Общие сведения о железнодорожном земляном полотне на подходах к искусственным сооружениям.
2. Поперечные профили железнодорожного земляного полотна ( типовые и индивидуальные).
3. Принципы регулирования подземного стока.
4. Дренажи, их классификация, типы, конструкция и проектирование.
5. Особенности устройства дренажей в районах с суровым климатом и в вечномёрзлых грунтах.
6. Деформации железнодорожного земляного полотна, меры их предупреждения и ликвидации в различных геологических условиях.
7. Обеспечение стабильности железнодорожного земляного полотна в различных условиях его эксплуатации.
8. Защита железнодорожного земляного полотна от атмосферных воздействий.
9. Регулирование поверхностного стока, отвод поверхностных вод, понижение уровня и перехват подземных вод.
10. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в районах сурового климата.
11. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна в горных и сейсмоопасных районах.
12. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна на болотах, слабых основаниях и в районах распространения карста.
13. Проектирование и сооружение железнодорожного земляного полотна на крутых и неустойчивых косогорах.
14. Методы технико-экономического анализа прогрессивных конструкций железнодорожного земляного полотна.
15. Статические расчеты конструкции железнодорожного земляного полотна.
16. Динамические расчеты конструкции железнодорожного земляного полотна.
17. Методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного земляного полотна с применением современных технологий, контрольно-измерительных и диагностических средств, средств неразрушающего контроля.
18. Оценка надежности и продления ресурса работоспособности железнодорожного земляного полотна.

### **Дисциплина 7. Устройство и содержание искусственных сооружений на транспорте**

- 1 Назовите виды искусственных сооружений и их назначение
- 2 Какие нагрузки действуют на искусственные сооружения
- 3 Какие нагрузки относятся к постоянным нагрузкам?
- 4 Какие нагрузки относятся к временным нагрузкам?
- 5 Какие виды водотоков вы знаете , приведите примеры.
- 6 Перечислите эксплуатационные обустройства искусственных сооружений.
- 7 Расскажите об области применения металлических мостов.
- 8 Перечислите преимущества металлических мостов.
- 9 Расскажите о недостатках металлических мостов.
- 10 Назовите основные части металлических мостов.
- 11 Расскажите о статических схемах металлических мостов.
- 12 Перечислите виды мостового полотна на металлических железнодорожных мостах.
- 13 Из каких материалов выполняют опорные части?
- 14 Перечислите основные неисправности металлических мостов и способы их устранения.
- 15 Перечислите способы защиты поверхности опор.
- 16 В чем особенность конструкции каменных и бетонных мостов?
- 17 Перечислите и охарактеризуйте системы и виды железобетонных мостов.
- 18 Расскажите о принципах армирования железобетонных мостов.
- 19 Расскажите об особенностях эксплуатации железобетонных мостов.
- 20 Расскажите об основных неисправностях железобетонных мостов и способах их устранения.
- 21 Из каких элементов состоят водопропускные трубы?
- 22 Перечислите признаки, по которым классифицируются трубы.
- 23 Расскажите об особенностях эксплуатации труб.
- 24 Расскажите о назначении и видах подпорных стен.
- 25 Назовите виды транспортных тоннелей
- 26 Для чего в тоннелях устраивают ниши и камеры ?
- 27 Назовите виды обделок тоннелей и расскажите об особенностях каждого.
- 28 Расскажите об особенностях эксплуатации искусственных сооружений.
- 29 Расскажите о видах и сроках осмотра искусственных сооружений.
- 30 Перечислите основные неисправности искусственных сооружений.
- 31 В чем заключается организация работ по пропуску паводковых вод и ледохода.
- 32 Назовите виды технической документации по искусственным сооружениям.
- 33 Перечислите основные положения охраны труда при содержании и ремонте искусственных сооружений.

### **Дисциплина 8. Мосты и тоннели на железных дорогах**

1. Составление схемы мостового перехода по заданному профилю дна реки и отверстию.
2. Расчет на прочность и жесткость балочного пролетного строения со сплошной стенкой.
3. Нагрузки и их сочетания.
4. Метод предельных состояний.
5. Выбор расчетных схем.
6. Определение внутренних усилий.
7. Расчет на прочность.
8. Расчет на трещиностойкость: определение величины предварительного напряжения.
9. Расчет русловой опоры моста со сквозными пролетными строениями.
10. Расчет количества арматуры в сечениях железобетонной арки.
11. Назначение размеров трубы.
12. Стохастический метод анализа сейсмических воздействий.
13. Кинематический метод выбора возможных перемещений расчетной схемы сооружения.
14. Методика детерминированного расчета сооружения на сейсмическое воздействие.
15. Проектирование и постройка тоннелей, сооружаемых горным способом.

16. Высотное положение, план и продольный профиль горных железнодорожных тоннелей.
17. Статический расчет тоннельных обделок подковообразного очертания.
18. Проходка и крепление элементов тоннельных выработок.
19. Разработка и погрузка породы при проходке подземных выработок, тоннельный транспорт.
20. Проектирование и постройка тоннелей, сооружаемых щитовым и специальными способами.
21. Основные понятия о щитовых и специальных способах сооружения тоннелей.
22. Конструкции сборных тоннельных обделок кругового очертания.

### Дисциплина 9. Организация производства

1. Раскройте содержание основных, вспомогательных и обслуживающих процессов на предприятии.
2. Охарактеризуйте фазы технологического процесса.
3. Какие виды операций выполняются в зависимости от применяемых средств труда?
4. Охарактеризуйте принципы организации производства.
5. Что включает в себя производственный цикл?
6. Охарактеризуйте типы производства.
7. Дайте понятие производственной структуры предприятия.
8. Что такое цех и производственный участок? Приведите виды специализации цехов и участков.
9. Дайте сравнительную характеристику видов движения предметов труда.
10. Какие методы используются для определения потребности в материалах?
11. Опишите основные функции логистики снабжения.
12. Опишите классическую и традиционную концепцию организации производства. В чем их принципиальное отличие?
13. Определите назначение основных производственных средств.

### Список литературы

№№ п/п	Наименование	№ дисциплины
1.	СНиП 32-01-95. Железные дороги колеи 1520 мм 2024, М.: Транспорт	7,8
2.	СНиП 32-04-97. Тоннели железнодорожные и автодорожные. М.: Госстрой России, 2024.	7,8
3.	Распоряжение Минтранса России (Министерство транспорта РФ) от 16 ноября 2021 г. №ВТ-235-р "Об утверждении Методических рекомендаций по содержанию искусственных сооружений в области железнодорожного транспорта	7,8
4.	Автоматизированное проектирование новых железнодорожных линий и реконструкции существующих. Ткаченко В.И, Фазилова З.Т. 2008,-Смоленск, РГОТУПС.	5
5.	Проектирование производства земляных работ на участке строительства железной дороги.: Уч. пос./Л.С. Сотников – М.: Российск. гос. откр. техн. ун-т путей сообщения, 2002.	4
6.	Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства: Учебное пособие / А.Я. Качанов, В.В. Королев, В.В. Артемьева // – М.: Издательство «Перо», 2024. – 206 с.	4
7.	Устройство и содержание искусственных сооружений на железнодорожном транспорте / Шишкина, И.В. – М.: Издательство	7

	«Перо», 2022. – 212 с.	
8.	Диагностика земляного полотна железных дорог. Учебное пособие. ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». Коншин Г.Г. 2011. 262 с.	6
9.	Железнодорожное строительство. Технология и механизация, Под ред. С.П. Першина. 1991 М.: Маршрут	4
10.	Железнодорожный путь. М.: Транспорт. Яковлева Т.Г., Карпущенко Н.И. 2009. – 154 с.	4,6,7,8
11.	Железнодорожный путь. М.: Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. транспорте. Крейнис З.Л. 2009. 214 с.	4,6,7,8
12.	Задачи динамического воздействия на плоские конструкции при моделировании работы железнодорожного полотна, Локтев А.А., Сычева А.В., Чернояров О.В. М.; Агентство интеллектуальной собственности на транспорте (АИСнТ), 2014, - 288 с.	5
13.	Изыскания и проектирования железных дорог. Кантор И.И. 2012, - М.: Академкнига.	7
14.	Искусственные сооружения: учебное пособие. Шабалина Л.А.; рец. Михлин Б.В (и др). М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте». 2013. 204 с.	7,8
15.	. Локтев, А.А. Перспективные конструкции мостовых переходов на транспортных магистралях / А.А. Локтев, В.В. Королев, Д.А. Локтев, Д.Р. Шукюров, П.А. Гелюх, И.В. Шишкина // Вестник научноисследовательского института железнодорожного транспорта М.: - 2018,- том 77 - № 6 - С.331-336. <a href="https://doi.org/10.21780/2223-9731-2018-77-6-331-336">https://doi.org/10.21780/2223-9731-2018-77-6-331-336</a>	7,8
16.	Механизация строительства мостов: учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Владимирский С.Р. СПб.: ДНК, 2011. 268 с.	4
17.	Мосты и тоннели на железных дорогах. Учебник / В.О. Осипов, В.Г. Храпов и др. М.: Транспорт, 1988.	7,8
18.	Организация и технология строительства железных дорог, Шабалина Л.А., 2011, М.: Маршрут	4,7,8,9
19.	Организация технического обслуживания пути: Уч. пос. Певзнер В.О., Прохоров В.М. М.: РГОТУПС. 2007. 186 с.	9
20.	Королев, В.В. Особенности работы пролетного строения мостового перехода при смещении оси рельсошпальной решетки / В.В. Королев, А.А. Локтев, И.В. Шишкина, Е.А. Гридасова // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ). 2020;79(3):127-138. <a href="https://doi.org/10.21780/2223-9731-2020-79-3-127-138">https://doi.org/10.21780/2223-9731-2020-79-3-127-138</a>	7,8
21.	Локтев, А. А. Особенности оценки состояния и поведения низководных мостов / А. А. Локтев, В. В. Королев, И. В. Шишкина // Вестник научноисследовательского института железнодорожного транспорта. – 2021. – Т. 80. – № 6. – С. 334-342. – <a href="https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-6-334-342">https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-6-334-342</a>	7,8
22.	Проектирование мостов. Балочные сплошно-стенчатые цельнометаллические и сталежелезобетонные мосты: учебное пособие. Ефимов П.П. М.: УМЦ ЖДТ. 2010. 216 с.	7,8

23.	Разработка норм содержания контррельсовых узлов по результатам динамико-прочностных испытаний и исследований безопасности прохождения подвижного состава по стрелочным переводам В сборнике: Современные и перспективные конструкции железнодорожного пути для различных условий эксплуатации сборник трудов ученых ОАО "ВНИИЖТ". ОАО "Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта". Глюзберг Б.Э., Горбунов М.А., Королев В.В. Москва, 2013. С. 82-103.	7,8
24.	Локтев, А. А. Исследование мостового перехода высокоскоростной железнодорожной магистрали при аэродинамических воздействиях / А. А. 205 Локтев, В. В. Королев, И. В. Шишкина [и др.] // Транспорт Урала. – 2022. – № 3(74). – С. 55-59. – DOI 10.20291/1815-9400-2022-3-55-59. – EDN CFWFPV.	7,8
25.	Железнодорожное строительство. Технология и механизация/Под ред. Г.Н. Жинкина, И.В. Прокудина, М.: 2000.	4
26.	Расчеты и проектирование железнодорожного пути: Учебное пособие для студентов вузов ж.-д. трансп. Виноградов В.В., Никонов А.М., Яковлева Т.Г. М.: Маршрут. 2013. 224 с.	7,8
27.	Решение задач организации и технологии строительства и реконструкции транспортных объектов. Учебное пособие. Спиридонов Э.С. 2012, М.: Маршрут	4,9
28.	Железнодорожный путь на мостовых переходах : (переиздание) / А. А. Локтев, А. В. Савин, В. В. Королев, И. В. Шишкина. – Москва: Издательство "Перо", 2023. – 168 с. – ISBN 978-5-00218-642-6. – EDN ASEGCB.	7,8
29.	Сооружение и эксплуатация мостов, тоннелей и труб. Краткий курс лекций / И.И. Филиппов. М.: РГОТУПС, 2000.	7,8
30.	Строительная механика. Учебник.изд 11-е испр. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. М.: Лань. 2010. 424 с.	1
31.	Теоретические основы инж. геологии. Геологические основы Трофимов В.Т. / Под ред Е.М.Сергеева (отд. главы). - М., Недра, 1985, - 332 с;	6
32.	Технология железнодорожного строительства, Спиридонов Э.С., Призмозонов А.М., Акуратов А.Ф., 2010, М.: Желдориздат	4
33.	Технология и автоматизация железнодорожных изысканий. Миронов В.С, Козлов В.Ю, Копыленко В.А и др. 2012,-М.: МИИТ.	6
34.	Эксплуатация мостового парка, учебное пособие. Рузов А.М. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 322 с.	7,8
35.	Бобриков, В. Б. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства: В трех частях. Том 3. Учебник. / В. Б. Бобриков, Э. С. Спиридонов; ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». Том Часть 3. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. – 672 с. – ISBN 978-5-907206-50-2. – EDN ODXNRG.	4,5
36.	Материаловедение и технология металлов. Г.П. Фетисов и др. 2007, М.: Высшая школа	2
37.	Материаловедение и технология материалов. Е.Г. Зарембо 2005, М.: РГОТУПС	2
38.	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. ч.1 Учебник и практикум. изд. 9-е перер. и доп. 2016, М:	3

	Юрайт, электронная библиотечная система biblio - online.ru	
39.	Кузьмин Л.Ю., Ломунов В.К., Сергиенко В.Н. Сопротивление материалов. Учебное пособие 2016, Санкт-Петербург, Москва-Краснодар, электронная система lanbook.com	3
40.	AutoCAD 2015(+CD с видеокурсом). Орлов А.А. 2015, С.-Петербург. Электронно-библиотечная система ibooks.ru.	5
41.	Инженерная и компьютерная графика. Стандарт третьего поколения. Королев Ю.П., Устюжанина С.С.	5
42.	Краткий курс теоретической механики. Тарг С.М. 2007, Москва: Высшая школа, библиотека РОАТ	1
43.	Краткий курс физики. М.: М.: Высшая школа, 2009.Библиотека РОАТ	1
44.	Спиридонов, Э. С. Организация, планирование и управление строительством объектов транспортной инфраструктуры: Учебное пособие / Э. С. Спиридонов, Н. А. Телятникова, Т. В. Шепитько. – Москва: Издательство "Перо", 2020. – 157 с. – ISBN 978-5-00171-751-5. – EDN GUXKSO.	9
45.	Курс теоретической механики. Мещеряков В.Б. 2012, Москва, библиотека РОАТ	1
46.	Курс физики. Трофимова Т.И. М.: Академия, 2007.Библиотека РОАТ.	1
47.	Моделирование и создание чертежей в системе AutoCAD. Хрящев В., Шипова Г.В. 2015, С.-Петербург. Электронно-библиотечная система ibooks.ru	5
48.	Качанов, А. Я. Совершенствование организации деятельности / А. Я. Качанов. – Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский университет транспорта", 2023. – 70 с. – ISBN 978-5-7473-1166-4. – EDN NUEQOE.	9
49.	Основы электротехники. П.А. Бутырин, О.В. Толчеев. 2014г. Изд. дом. МЭИ, Москва. ЭБС "Айбукс" (ibooks).	5
50.	Теоретические основы электротехники. В 3-х т.т. Т. 1. Демирчан К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. 2009, Т1, СПб.: Питер (в ЭБС "Айбукс")	2,5
51.	Теоретические основы электротехники. В 3-х т.т. Т. 2. Демирчан К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В. 2009, СПб.: Питер (в ЭБС "Айбукс")	2,5
52.	Локтев, А.А. Влияние волновых процессов на армирование плиты основания безбалластного железнодорожного пути [Текст] / А. А. Локтев, Л. А. Илларионова // Вестник МГСУ. – 2020. – Т. 15. Вып. 12. – С. 1632–1643. – DOI: 10.22227/1997-0935.2020.12.1632-1643.	7,8

Учебная программа разработана:  
Заведующий кафедрой  
«Транспортное строительство», д.ф.-м.н., профессор

А.А. Локтев