

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

*по дисциплине*

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» (Б1.В.ДВ.2.1)

*для специальности*

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

*по специализации*

«Тоннели и метрополитены»

Санкт-Петербург  
2023

## **1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

## **2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Для очной и заочной форм обучения

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b>
<b>ПК-5 Основы системного подхода и научных исследований</b>		
ПК-5.1.1 Знает основные достижения и перспективы развития транспортной отрасли, науки и техники, методов проектирования	Обучающийся знает достижения и перспективы развития транспортной отрасли, науки и техники, методов проектирования	Тестовые вопросы Вопросы к зачету 1–8
ПК-5.1.2 Знает основные принципы совершенствования технологии проектирования и строительства подземных сооружений	Обучающийся знает основные принципы совершенствования технологии проектирования и строительства подземных сооружений	Тестовые вопросы Вопросы к зачету 9–13
ПК-5.1.3 Знает основные направления и методы научных исследований	Обучающийся знает основные направления и методы научных исследований	Тестовые вопросы Вопросы к зачету 14, 15, 27
ПК-5.1.4 Знает порядок организации научно-технического сопровождения строительства, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Обучающийся знает порядок организации научно-технического сопровождения строительства, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Тестовые вопросы Вопросы к зачету 16–26
ПК-5.1.5 Знает порядок подготовки предложений по совершенствованию организации строительства и технологии производства строительных работ	Обучающийся знает порядок подготовки предложений по совершенствованию организации строительства и технологии производства строительных работ	Тестовые вопросы Вопросы к зачету 21, 24, 28, 29, 31

## Материалы для текущего контроля

### Тесты по дисциплине

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен ответить на тестовые вопросы. Количество вопросов в тестовом задании: 35.

#### **1. Понятие о науке.**

- 1) Система знаний законов природы и общества.
- 2) Результат познавательной деятельности человека.
- 3) Поиск новых технических решений.
- 4) Определение закономерностей развития общества.
- 5) Решение новых практических задач.

#### **2. Кто впервые дал определение горной науке.**

- 1) Ломоносов
- 2) Аристотель
- 3) Платон
- 4) Менделеев
- 5) Лаплас

#### **3. Значение изучения методов научного познания.**

- 1) Чрезвычайно важное
- 2) Второстепенное
- 3) Прикладное значение
- 4) Несущественное
- 5) Теоретическое значение

#### **4. Какие научно-исследовательские работы являются основополагающими.**

- 1) Фундаментальные
- 2) Прикладные
- 3) Хоздоговорные
- 4) Госбюджетные
- 5) Теоретические

#### **5. Какие методы научного познания используются при эмпирическом исследовании.**

- 1) Наблюдение
- 2) Абстрагирование
- 3) Формализация
- 4) Идеализация
- 5) Измерение

#### **6. Какие методы научного познания используются при теоретическом исследовании.**

- 1) Идеализация
- 2) Синтез
- 3) Наблюдение
- 4) Сравнение
- 5) Преднамеренность

#### **7. Какие методы научного познания используются при эмпирическом и теоретическом исследованиях.**

- 1) Анализ
- 2) Синтез
- 3) Формализация
- 4) Эксперимент
- 5) Измерение

#### **8. Какой метод научного познания предполагает форму перехода от абстрактного к конкретному.**

- 1) Теоретический метод
- 2) Эмпирический метод

- 3) Переходный метод на эмпирическом и теоретическом уровне
  - 4) Экспериментальный метод
  - 5) Натурные методы исследования
- 9. К какому методу исследования относится понятие «наблюдение»**
- 1) Эмпирический метод
  - 2) Теоретический метод
  - 3) Комбинированный метод
  - 4) Аксиоматический метод
  - 5) Индуктивный метод
- 10. Какие методы натурных исследований относятся к «пассивным».**
- 1) Метод буровых скважин
  - 2) Акустический
  - 3) Метод разгрузки
  - 4) Прессиометрический
  - 5) Компенсационный
- 11. Какие методы входят в понятие «геофизические».**
- 1) Сейсмический
  - 2) Акустический
  - 3) Химический
  - 4) Прессиометрический
  - 5) Радиоактивный
- 12. Какие методы входят в понятие «механические методы».**
- 1) Метод разгрузки
  - 2) Акустический
  - 3) Сейсмический
  - 4) Прессиометрический
  - 5) Радиоактивный
- 13. Какие исследования обеспечивают наиболее достоверную информацию об изучаемых явлениях.**
- 1) Натурные
  - 2) Теоретические
  - 3) Модельные
  - 4) Экспериментальные
  - 5) Комбинированные (теоретические и модельные)
- 14. К какому виду модели относится «оптический метод».**
- 1) Физический
  - 2) Математический
  - 3) Статистический
  - 4) Функциональный
  - 5) Имитационный
- 15. Какой метод физического моделирования является наиболее универсальным.**
- 1) Эквивалентных материалов
  - 2) Центробежный
  - 3) Оптический
  - 4) Гидравлический
  - 5) Комбинированный ( эквивалентные материалы и оптический)
- 16. Что является научной основой методов физического моделирования.**
- 1) Теория подобия Ньютона
  - 2) Геометрическое подобие
  - 3) Кинематическое подобие
  - 4) Динамическое подобие
  - 5) Математическое подобие

**17. Какие приборы и способы используются при контактном способе измерений величин напряжений при моделировании.**

- 1) Тензодатчики
- 2) Индикаторы часового типа
- 3) Фотофиксация
- 4) Просвечивание гамма-лучами
- 5) Поляризованный свет

**18. Какой материал модели используется при моделировании эквивалентными материалами.**

- 1) Искусственный специально подобранный в соответствии с теорией подобия
- 2) Натуральный с соблюдением геометрического подобия
- 3) Комбинированный в соответствии с динамическим подобием
- 4) Натуральный с соблюдением теории подобия
- 5) Комбинированный в соответствии с кинематическим подобием

**19. Какой масштаб модели может применяться при моделировании методом эквивалентных материалов.**

- 1) Любой
- 2) 1:5 – 1:10
- 3) 1:50 – 1:100
- 4) 1:10 – 1:200
- 5) 1:100 – 1:200

**20. Какие грунты можно моделировать методом эквивалентных материалов.**

- 1) Любые
- 2) Скальные монолитные
- 3) Скальные трещиноватые
- 4) Слабые пластичные
- 5) Сыпучие несвязные

**21. Какой масштаб моделирования обычно используется при центробежном методе моделирования.**

- 1) 1:500-1:1000
- 2) Любой
- 3) 1:10-1:20
- 4) 1:1000-1:2000
- 5) 1:100-1:200

**22. Какая установка используется при центробежном методе моделирования.**

- 1) Центрифуга
- 2) Стенд
- 3) Раздвижная модель
- 4) Передвижная установка
- 5) Вращательно-передвижная установка

**23. Кто разработал поляризационно-оптический метод (метод фотоупругости).**

- 1) Левинсон-Лессинг
- 2) Лаплас
- 3) Ломоносов
- 4) Кирпичев
- 5) Лиманов

**24. На чем основывается оптический метод моделирования.**

- 1) Свойстве двойного лучепреломления материала
- 2) Оптической прозрачности материала
- 3) Изотропности материала
- 4) Прочностных характеристиках материала
- 5) Физических свойствах материала

**25. Какой материал используется для изготовления моделей при оптическом методе.**

- 1) Стекло
- 2) Эпоксидные смолы
- 3) Слюда
- 4) Полиуретан
- 5) Хрусталь

**26. Какой материал является оптически активным.**

- 1) Обладающий свойством двойного лучепреломления
- 2) Обладающий хорошей прозрачностью
- 3) Изотропный прозрачный материал
- 4) Прочный прозрачный окрашенный материал
- 5) Прозрачный двойной кривизны (линза)

**27. Как определяются напряжения в модели из оптически активного материала.**

- 1) По картине изолиний
- 2) Теоретически
- 3) Путем измерений
- 4) Путем сопоставления цветовых оттенков
- 5) Путем фотофиксации

**28. Как колеблются поляризованные лучи света, проходя через модель из оптически активного материала.**

- 1) В плоскостях главных напряжений
- 2) В вертикальной плоскости
- 3) В горизонтальной плоскости
- 4) Под углом  $45^{\circ}$  к горизонтали
- 5) Во взаимно перпендикулярных плоскостях

**29. Область использования поляризационно-оптического метода.**

- 1) Упругие среды с линейной зависимостью между напряжениями и деформациями
- 2) Анизатронные среды
- 3) Изотропные пластичные среды
- 4) Среда из слоистого материала с различными физико-механическими свойствами
- 5) Сыпучие среды из изотропного материала

**30. В чем состоит комбинированный метод моделирования.**

- 1) Сочетание метода эквивалентных материалов с оптическим методом
- 2) Сочетание метода центробежного моделирования с методом эквивалентных материалов
- 3) Сочетание метода центробежного моделирования с оптическим методом
- 4) Метод эквивалентных материалов, оптический метод и метод центробежного моделирования
- 5) Метод эквивалентных материалов и метод «замораживания»

**31. Какой метод моделирования позволяет учесть особенности производства работ.**

- 1) Эквивалентных материалов
- 2) Центробежного моделирования
- 3) Оптический метод
- 4) Метод «замораживания» из оптически активных материалов
- 5) Комбинированный метод

**32. Какой метод моделирования позволяет учитывать «временной» фактор.**

- 1) Эквивалентных материалов
- 2) Оптический метод
- 3) Центробежного моделирования
- 4) Метод «замораживания»
- 5) Комбинированный метод

### **33. Что такое «мессдоза».**

- 1) Прибор для определения контактного давления
- 2) Прибор для измерения деформаций
- 3) Прибор для определения смещений дневной поверхности
- 4) Датчик определения напряжений в массиве
- 5) Измерительная динамометрическая стойка

### **34. Понятие о горном давлении**

- 1) Напряжения, возникающие на контуре обделки от воздействия массива грунтов
- 2) Масса вышележащего слоя грунтов
- 3) Давление от слоев грунтов и подземной воды
- 4) Давление от строительных машин и механизмов на обделку
- 5) Давление от грунта и веса обделки

### **35. Какой горный способ строительства тоннелей предусматривает создание измерительной системы горного давления и деформаций обделки в процессе проходки.**

- 1) Новоавстрийский метод (НАТМ)
- 2) Способ сплошного забоя
- 3) Способ опорного ядра
- 4) Способ опертого свода
- 5) Способ уступов

## **Материалы для промежуточной аттестации**

### Перечень вопросов к зачету

Для очной формы обучения (9 семестр),  
для заочной формы обучения (6 курс)

1. Понятие о науке. Уровни процесса познания.
2. Методы научного познания.
3. Методы эмпирических исследований.
4. Методы исследования на эмпирическом и теоретическом уровнях.
5. Методы исследования на теоретическом уровне.
6. Понятие моделирования. Классификация моделей.
7. Условное и аналогичное моделирование. Теория размерностей.
8. Физическое моделирование. Теория подобия Ньютона.
9. Моделирование методом эквивалентных материалов. Основные зависимости метода.
10. Методика моделирования методом эквивалентных материалов.
11. Подбор эквивалентных материалов. Создание моделей грунтовых массивов.
12. Стенды для моделирования. Методы фиксации смещений и напряжений в моделях.
13. Типы задач, которые решаются с помощью моделирования методом эквивалентных материалов.
14. Полнофакторные модели для оценки напряженно-деформированного состояния подземного сооружения и окружающего грунтового массива. Приведите примеры.
15. Особенности построения моделей для уточнения расчетных схем или проверки корректности расчетных моделей. Приведите примеры.
16. Достоинства и недостатки метода эквивалентных материалов.
17. Особенности моделирования железобетонных конструкций. Типы решаемых задач.
18. Особенности моделирования массивных конструкций.
19. Центробежное моделирование. Особенности метода. Типы решаемых задач.

20. Типы и конструкции центрифуг. Методы фиксации напряжений и деформаций. Достоинства и недостатки метода центробежного моделирования.
21. Поляризационно-оптический метод моделирования. Принципы. Решаемые задачи.
22. Натурные исследования горных пород. Степени неоднородности горного массива. Методы исследования.
23. Исследование горных пород при помощи пробных приборов. Исследование в скважинах.
24. Крупномасштабные испытания горных пород. Схемы испытаний и определяемые параметры.
25. Штамповые испытания горных пород. Определение коэффициента упругого отпора.
26. Опытные горные выработки и опытные горные работы.
27. Натурные методы определения горного давления. Приведите примеры.
28. Исследования горных массивов с помощью физических полей. Основные типы применяемых полей и оцениваемые характеристики.
29. Схемы исследований массивов грунтов с помощью физических полей. Интегральный и дифференциальный методы.
30. Исследование массивов грунтов и обделок георадарами и ультразвуковыми томографами. Принцип действия. Решаемые задачи.
31. Последовательность, порядок и особенности оценки взаимного влияния наземного строительства на действующие подземные объекты.

### **3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания**

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения (9 семестр),  
для заочной формы обучения (6 курс)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Тестовые задания	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	2
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовые задания блока №1		
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				70

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1.

##### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения (9 семестр),  
для заочной формы обучения (6 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Тестовые задания	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.</li> </ul>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Разработчик  
«20» апреля 2023 г.

А.Н. Коньков