

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.10.2025 14:19:19  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
Способы сооружения тоннелей**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность  
23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация  
Мосты

---

*( наименование)*

## Содержание

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

## 1. Пояснительная записка

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

Формы промежуточной аттестации: *экзамен, предусмотренный учебным планом, семестр 7.*

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                          | Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4:</b> Способен выполнять организацию строительства и технического обслуживания мостов и тоннелей | ПК-4.2 - Организует выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой |

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

#### Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                             | Оценочные материалы (семестр 7) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ПК-4.2 - Организует выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой | <b>Обучающийся знает:</b><br>- классификацию и конструкции проходческих щитов, основных типов укладчиков сборной тоннельной обделки;<br>- конструктивные схемы и особенности тоннелепроходческих механизированных комплексов; | Вопросы (№ 1-5)                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Обучающийся умеет:</b><br>- выбирать схему проходческого щитового комплекса;<br>- обосновывать принимаемые инженерно-технологические решения                                                                               | Задания (№ 1-2)                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Обучающийся владеет:</b><br>навыками оценки вариантов технологий проходки тоннелей в различных инженерно-геологических условиях;                                                                                           | Задания (№ 1-2)                 |

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

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

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаний образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4.2 - Организует выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой                                                                                                                                                | <b>Обучающийся знает:</b><br>- классификацию и конструкции проходческих щитов, основных типов укладчиков сборной тоннельной обделки;<br>- конструктивные схемы и особенности тоннелепроходческих механизированных комплексов; |
| <b>Задание 1</b><br>Тоннель это -...<br>А) Горизонтальная выработка большой протяженности, имеющая один выход на поверхность<br>Б) Горизонтальная выработка значительного поперечного сечения и, как правило, большой протяженности, имеющая два выхода на поверхность<br>В) Наклонная выработка значительного поперечного сечения и имеющая непосредственный выход на поверхность |                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Задание 2</b><br>Подсводная часть тоннеля называется<br>А) Калотта<br>Б) Штрасса<br>В) Фурнель<br>Г) Марчевана                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Задание 3</b><br>При проведении тоннеля способом опертого свода взамен сложных деревянных конструкций применяют:<br>А) Металлические арки<br>Б) Анкеры<br>В) Набрызгбетон<br>Г) Все перечисленные выше                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Задание 4</b><br>Передвижную крепь применяют при строительстве тоннелей<br>А) В не скальных необводненных грунтах<br>Б) В неустойчивых илистых или плавунных грунтах<br>В) В тоннелях глубокого заложения<br>Г) Все перечисленные выше                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Задание 5</b><br>Щиты с гидропригрузом относятся к группе<br>А) Механизированные<br>Б) Немеханизированные<br>В) Все перечисленные выше                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                               |

### 2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Образовательный результат                                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4.2 - Организует выполнение работ по строительству | <b>Обучающийся умеет:</b><br>- выбирать схему проходческого щитового комплекса; |

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -обосновывать принимаемые инженерно-технологические решения                                                                         |
| <p align="center"><b>Задание 1</b></p> <p>Определить коэффициент упругого отпора грунта. Исходные данные: заложение тоннеля в песчаник с коэффициентом крепости <math>f=3,0</math>; <math>D_H=1\text{ м}</math> - наружный диаметр обделки тоннеля.</p> <p align="center"><b>Задание 2</b></p> <p>Определить необходимую площадь и диаметр арматуры тоннельного блока. Исходные данные: на железобетонный блок шириной <math>b=100\text{ см}</math>, высотой <math>h=30\text{ см}</math>, выполненный из бетона класса В30 с рабочей арматурой класса А400, действует нормальная сила <math>N=320\text{ кН}</math> с эксцентриситетом <math>e=0,9\text{ см}</math>; расстояние от центра тяжести арматуры до ближайшей грани <math>a'=5\text{ см}</math>.</p> |                                                                                                                                     |
| ПК-4.2 - Организует выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Обучающийся владеет:</b><br>навыками оценки вариантов технологий проходки тоннелей в различных инженерно-геологических условиях; |
| <p align="center"><b>Задание 1</b></p> <p>Определить длину рабочей части анкера. Исходные данные: в трещиноватых проходах с коэффициентом крепости <math>f=5</math> и коэффициентом трещиноватости массива <math>k=2</math> выполнить выработку шириной <math>B=10\text{ м}</math></p> <p align="center"><b>Задание 2</b></p> <p>Определить средний удельный расход ВВ. Исходные данные: выработку площадью <math>S=30\text{ кв.м}</math> разрабатывают в слаботрещиноватых грунтах крепостью <math>f=7</math> аммонитом №6 ЖВ с коэффициентом работоспособности ВВ <math>e=1</math>, коэффициентом влияния плотности заряжения <math>W=1,1</math>; <math>w=1,2</math>- коэффициент структуры трещиноватости горных пород.</p>                                |                                                                                                                                     |

### 1.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

- 1.Общее понятие о тоннелях и методах их возведения.
- 2.Классификация грунтов применительно к тоннелестроению.
- 3.Принципиальная схема сооружения тоннелей.
- 4.Врезка, проходка и крепление штолен.
- 5.Открытие фронта работ для проходки через порталы, шахтные стволы и штольни-"окна".
- 6.Назначение и виды опережающих выработок.
- 7.Строительство тоннелей способом сплошного забоя.
- 8.Строительство подземных сооружений с разделением забоя на уступы.
- 9.Строительство подземных сооружений с постепенным раскрытием поперечного сечения выработок.
- 10.Сооружение выработок буровзрывным способом. Паспорт буровзрывных работ.
- 11.Выбор типа временного крепления выработки.
- 12.Строительство выработок с использованием передовой выработки.
- 13.Способ опёртого свода.
- 14.Способ опорного ядра.
- 15.Строительство тоннелей способом продавливания.
- 16.Новоавстрийский способ сооружения тоннелей.
- 17.Строительство тоннелей в слабоустойчивых породах.
- 18.Строительство подземных сооружений комбайнами избирательного и бурового типа.
- 19.Виды анкерной крепи.
- 20.Обеспечение условий безопасного ведения горных работ.
- 21.Вентиляция подземных выработок.

22. Водоотвод и водоотлив при проходке выработок.
23. Микротоннелирование. Принципиальная схема микрощитовой технологии.
24. Котлованный способ строительства тоннелей.
25. Траншейный способ строительства тоннелей.
26. Нагнетание раствора в заобделочное пространство и герметизация тоннелей.
27. Строительство подводных тоннелей способом опускных секций.
28. Строительство подводных тоннелей открытым способом.
29. Строительство подводных тоннелей щитовым способом.
30. Понятие о сложных инженерно-геологических условиях.
31. Способы осушения грунтов.
32. Технологии искусственного замораживания грунтов.
33. Химические способы закрепления грунтов.
34. Технологии струйной цементации грунтов.
35. Щитовая проходка тоннелей кессонным способом.
36. Механизмы для разработки, погрузки и откатки грунта.
37. Охрана труда и техника безопасности при проходке подземной выработки.
38. Зависимость способа работ по строительству тоннелей и подземных сооружений от инженерно-геологических и гидрогеологических условий и размеров сечения тоннелей.
39. Конструкции штолен и технология их возведения.
40. Раскрытие штолен в калотту.
41. Типы инвентарных опалубок для бетонирования обделок.
42. Механизмы для транспортирования и укладки бетонной смеси.
43. Технология возведения обделки из набрызгбетона.
44. Цикличность и комплексная механизация подземных работ.
45. Строительство тоннелей в песчаных грунтах
46. Защита тоннелей от подземных вод.
47. Разработка грунта в забое с использованием проходческих комбайнов.
48. Паспорт временной крепи.
49. Типы щитов и их основные части. Основы расчёта щитов.
50. Классификация механизированных щитов.
51. Механизированные щиты для проходки в нескальных грунтах.
52. Механизированные щиты для проходки в скальных грунтах.
53. Оборудование для сборки сборной тоннельной обделки

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

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

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

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

- «**Отлично/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- «**Хорошо/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- «**Удовлетворительно/зачтено**» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух

недочетов.

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

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.
- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.
- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки