

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 учебной дисциплине

«МЕТРОПОЛИТЕНЫ» (Б1.В.19)

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

Индикаторы достижения компетенций	Планируемый результат обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1: Система законов и нормативной документации в строительстве		
ПК-1.1.1 Знает нормативно-правовые акты и документацию системы технического регулирования градостроительной деятельности	Обучающийся знает нормативно-правовые акты и документацию системы технического регулирования градостроительной деятельности	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 1–9
ПК-1.2.1 Умеет осуществлять анализ требований нормативной документации	Обучающийся умеет осуществлять анализ требований нормативной документации	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 1–9
ПК-1.3.1 Имеет навыки поиска и применения требований нормативной документации при разработке разделов проектной документации	Обучающийся имеет навыки поиска и применения требований нормативной документации при разработке разделов проектной документации	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 1–9, 19–21
ПК-2 Проектирование сооружений инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений		
ПК-2.1.1 Знает основные конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения сооружений	Обучающийся знает основные конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения сооружений	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 17-31
ПК-2.1.2 Знает виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции сооружений	Обучающийся знает виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции сооружений	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 12, 15, 22,24
ПК-2.1.5 Знает перечень исходных данных для организации проектирования, порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и	Обучающийся знает перечень исходных данных для организации проектирования, порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 4, 5, 12, 23, 27

строительства	строительства	
ПК -2.2.1 Умеет осуществлять разработку отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочные и конструктивно-технологические решения сооружений в соответствии с заданием на выполнение проектных работ, исходными данными, включая результаты инженерных изысканий и обследований	Обучающийся умеет осуществлять разработку отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочные и конструктивно-технологические решения сооружений в соответствии с заданием на выполнение проектных работ, исходными данными, включая результаты инженерных изысканий и обследований	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 17, 19, 21,24, 26, 31, 32
ПК-2.2.3 Умеет проводить технико-экономическое сравнение вариантов конструктивно-технологических решений	Обучающийся умеет проводить технико-экономическое сравнение вариантов конструктивно-технологических решений	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 16, 19, 24, 25
ПК-2.3.1 Имеет навыки выполнения и оформления отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений сооружений, ведомостей объемов работ и спецификаций	Обучающийся имеет навыки выполнения и оформления отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений сооружений, ведомостей объемов работ и спецификаций	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 16, 19, 24, 25
ПК-2.3.2 Имеет навыки учета влияния инженерно-геологических и иных условий на конструктивно-технологические решения	Обучающийся имеет навыки учета влияния инженерно-геологических и иных условий на конструктивно-технологические решения	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 14, 23, 29, 31
ПК-2.3.5 Имеет навыки проверки соответствия разработанных узлов и элементов подземных сооружений выполненным расчетам при проектировании	Обучающийся имеет навыки проверки соответствия разработанных узлов и элементов подземных сооружений выполненным расчетам при проектировании	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 21, 24, 26,28, 35, 36
ПК-3 Организация и управление строительством сооружений инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений		
ПК-3.1.1 Знает технологии строительства в зависимости от инженерно-геологических и иных условий	Обучающийся знает технологии строительства в зависимости от инженерно-геологических и иных условий	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 14, 22, 27, 29, 31
ПК-3.2.2 Умеет обосновывать применяемую технологию сооружения с учетом инженерно-геологических и иных условий	Обучающийся Умеет обосновывать применяемую технологию сооружения с учетом инженерно-геологических и иных условий	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 4, 6, 10, 14, 16, 28, 29

ПК-5 Основы системного подхода и научных исследований		
ПК-5.1.1 Знает основные достижения и перспективы развития транспортной отрасли, науки и техники, методов проектирования	Обучающийся знает основные достижения и перспективы развития транспортной отрасли, науки и техники, методов проектирования	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 1, 2, 4, 12, 22, 28
ПК-5.2.1 Умеет анализировать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства сооружений	Обучающийся умеет анализировать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства сооружений	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 10, 15, 19, 22, 27
ПК-5.2.2 Умеет осуществлять поиск и внедрение новых технологий	Обучающийся умеет осуществлять поиск и внедрение новых технологий	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 15, 31, 33, 48
ПК-6 Выполнение расчетов и информационное моделирование объектов инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений		
ПК-6.1.13нает классификацию и сочетания нагрузок и воздействий, основные теоретические зависимости и методики выполнения расчетов узлов и элементов сооружений, в том числе с применением современных расчетных комплексов	Обучающийся знает классификацию и сочетания нагрузок и воздействий, основные теоретические зависимости и методики выполнения расчетов узлов и элементов сооружений, в том числе с применением современных расчетных комплексов	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 34, 35
ПК -6.2.3 Умеет выполнять расчеты узлов и элементов сооружений с применением современных вычислительных комплексов	Обучающийся умеет выполнять расчеты узлов и элементов сооружений с применением современных вычислительных комплексов	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 35–40
ПК-6.3.1 Имеет навыки выполнения и оформления расчета узлов и элементов конструкций сооружений, в том числе с применением современных расчетных комплексов, а также проверки выполненных расчетов	Обучающийся имеет навыки выполнения и оформления расчета узлов и элементов конструкций сооружений, в том числе с применением современных расчетных комплексов, а также проверки	Курсовой проект Тестовые вопросы Экзаменационные вопросы 36, 38, 40

Материалы для текущего контроля

Тесты по дисциплине

Для очной формы обучения 8 семестр,
для заочной формы обучения 5 курс

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен ответить на тестовые вопросы. Для контроля знаний студентов разработаны тестовые задания по всем разделам дисциплины общим количеством вопросов 80 штук.

1. Какой вид транспорта называется метрополитеном?
 1. Массовый скоростной городской пассажирский транспорт
 2. Скоростная подземная железная дорога, оборудованная устройствами сигнализации, блокировки и связи.
 3. Городская внеуличная система железных дорог.
 4. Внеуличная железная дорога, оборудованная устройствами сигнализации, блокировки и связи.
 5. Система железных дорог для массовых пассажирских перевозок.
2. В какой стране был впервые введен в действие метрополитен?
 1. Россия.
 2. Италия.
 3. Франция.
 4. Англия.
 5. Германия.
3. Когда введена в эксплуатацию первая очередь Московского метрополитена?
 1. 1917 г.
 2. 1926 г.
 3. 1935 г.
 4. 1946 г.
 5. 1965 г.
4. Когда введена в эксплуатацию первая очередь Ленинградского метрополитена?
 1. 1935 г.
 2. 1945 г.
 3. 1955 г.
 4. 1960 г.
 5. 1965 г.
5. В каком городе России строится первая очередь метро?
 1. Екатеринбург
 2. Новосибирск
 3. Челябинск
 4. Самара
 5. Казань
6. Какие критерии диктуют необходимость строительства метрополитена в городе?
 1. Пассажиропотоки на главных магистралях города достигают 10 тыс. пасс / ч.
 2. Численность населения города достигла 1 миллиона человек.
 3. Территория города превышает 1000 квадратных километров.
 4. Пассажиропотоки на главных магистралях города превышают 20 тыс. пасс./ ч.
 5. Скорость наземного транспорта не превышает 20 км/ч.
7. Что такое «глубокий ввод»?
 1. Городской протяженный автодорожный тоннель.
 2. Городской коллекторный тоннель глубокого заложения
 3. Городской протяженный железнодорожный тоннель.
 4. Участок подземной железнодорожной линии, сопрягающийся с линией метро.

5. Участок линии метро, сопрягающийся с линией наземной железной дороги.
8. Линии метрополитена рекомендуется проектировать:
1. Наземными
 2. Подземными глубокого заложения
 3. Подземными мелкого заложения.
 4. Надземными на эстакадах.
 5. Наземными на насыпях.
9. Величина радиуса на главных путях метрополитена должна быть не менее:
1. 800 м.
 2. 400 м.
 3. 350 м.
 4. 600 м.
 5. 1000 м.
10. Укажите величину минимального продольного уклона в тоннелях метрополитена.
1. 0,001.
 2. 0,003.
 3. 0,006.
 4. 0,010.
 5. 0,015.
11. Размеры поперечного сечения тоннелей метрополитена определяют габариты:
1. - подвижного состава
 2. - приближения строений
 3. - приближения оборудования.
 4. - составов специального назначения.
 - 5 - безопасного приближения.
12. Какое число различных габаритов регламентирует размеры поперечного сечения сооружений метрополитена?
1. 5
 2. 4
 3. 3
 4. 2
 5. 1
13. Для чего существует третий рельс?
1. Барьерное устройство.
 2. Для контроля габарита подвижного состава.
 3. Устройство для автоматического движения поездов.
 4. Устройство сигнализации, автоблокировки и связи.
 5. Для энергоснабжения подвижного состава.
14. Пассажиропоток на линии – это:
1. количество пассажиров, находящихся на станции в течение определенного времени.
 2. количество пассажиров, следующих через сечение магистрали в единицу времени.
 3. количество пассажиров, перевезенных на линии метрополитена в единицу времени.
 4. средняя скорость движения пассажиров на магистрали.
 5. количество пассажиров, находящихся в составе поезда.
15. Пассажирооборот станции – это:
1. количество пассажиров, совершивших посадку на данной станции в единицу времени.
 2. количество пассажиров, прибывающих на станцию в единицу времени.

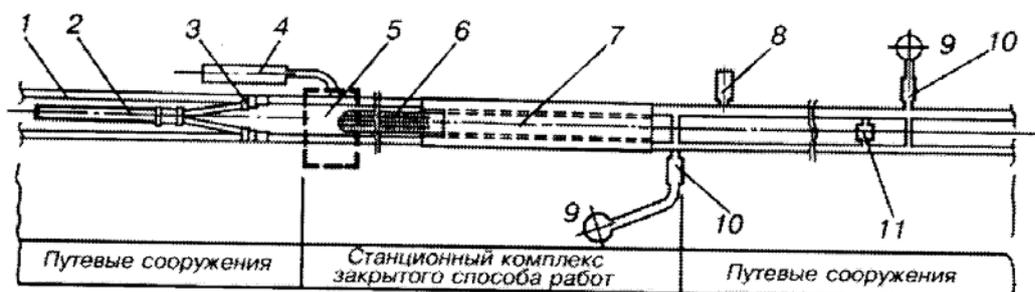
3. количество пассажиров, совершивших посадку, высадку и пересадку на данной станции в единицу времени.
 4. количество пассажиров, проследовавших через станцию в единицу времени.
 5. количество пассажиров, прибывающих на станцию в составе одного поезда
16. Число вагонов в составе поезда рассчитывают по формуле

$$n = \frac{\Pi_p * k_B * k_r * k_n}{2 \diamond \Omega}$$

Укажите множитель, который должен быть вместо ромба.

- 1 – Интенсивность движения поездов N .
 - 2 – Тяговая характеристика моторвагона ε .
 - 3 – Длина состава L
 - 4 – Коэффициент увеличения пассажиропотока в часы «пик» $k_{\text{пик}}$.
 - 5 – Коэффициент участковой неравномерности пассажиропотоков k_y .
17. Какие исходные материалы не являются определяющими при проектировании генеральной схемы линий метрополитена в городе?
1. Существующая и проектируемая застройка отдельных районов города.
 2. Расположение торговых, культурно-общественных и промышленных объектов, автотранспортных и железнодорожных терминалов.
 3. Сложившаяся и перспективная сеть всех видов городского транспорта.
 4. провозная способность наземного транспорта и пропускная способность городских магистралей
 5. Инженерно-геологические условия.
18. Назовите первого теоретика отечественного метростроения.
1. Г.А. Гиршсон.
 2. П.И. Балинский
 3. А.Н. Горчаков
 4. В.Л. Николаи
 5. Ф.Е. Ганеман
19. Обозначьте соответствие величин пассажиронапряженности на линиях метрополитена (мл. пасс./ км.год) в различных городах мира.
- | | | |
|----------------|---------|-------|
| 1. Москва | 1. 1,95 | 1 → 3 |
| 2. С.Петербург | 2. 2,6 | 2 → 5 |
| 3. Лондон | 3. 13,8 | 3 → 4 |
| 4. Гамбург | 4. 1,5 | 4 → 1 |
| 5. Нью-Йорк | 5. 10,5 | 5 → 2 |
20. На рисунке приведена схема сооружений на линии метрополитена глубокого заложения. Укажите номера, соответствующие следующим сооружениям.

1. Платформенный участок станции → 7
2. Совмещенная тяговая подстанция → 4
3. Вентиляционный ствол → 9
4. Камеры съездов → 3
5. Эскалаторный комплекс → 6

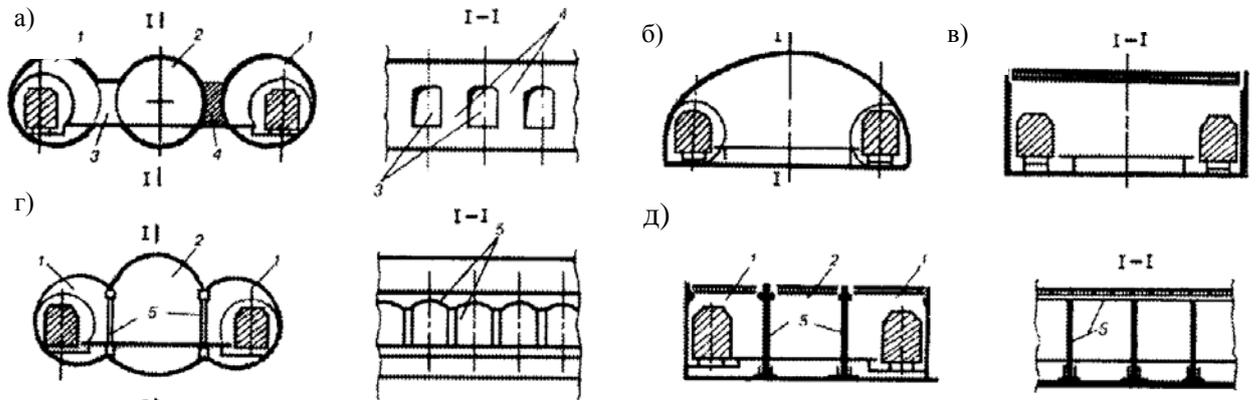


21. Какой строительный модуль принят при проектировании конструкций перегонных тоннелей, сооружаемых закрытым способом.
1. - 0,60м
 2. - 0,75м
 3. - 1.00м
 4. - 1,25м
 5. - 1,50м
22. Какой строительный модуль принят при проектировании конструкций станционных тоннелей, сооружаемых закрытым способом с тубинговой обделкой.
- 1 - 0,60м
 - 2 - 1,50м
 - 3 - 0,75м
 - 4 - 1.00м
 - 5 - 1,25м
23. Какой строительный модуль принят при проектировании конструкций, сооружаемых открытым способом.
- 1 - 0,60м
 - 2 - 1,50м
 - 3 - 0,75м
 - 4 - 1.00м
 - 5 - 1,25м
24. Какой фактор является определяющим при определении размеров поперечного сечения круговой обделки перегонного тоннеля метрополитена?
- 1 – Габарит приближения строений «С».
 - 2 – Габарит подвижного состава «М».
 - 3 – Габарит приближения строений «С_{МК}».
 - 4 – Габарит приближения строений «С_{МП}».
 - 5 – Инженерно-геологические условия.
25. Какое очертание поперечного сечения перегонного тоннеля следует принимать при его сооружении закрытым способом?
1. Только круговое
 2. Круговое или подковообразное
 3. Прямоугольное
 4. Круговое или прямоугольное
 5. Только подковообразное
26. Какое очертание поперечного сечения перегонного тоннеля следует принимать при его сооружении открытым способом?
1. Только круговое
 2. Круговое или подковообразное
 3. Прямоугольное
 4. Круговое или прямоугольное
 5. Только подковообразное
27. Какой материал получил наибольшее распространение при конструировании обделок перегонных тоннелей?
- 1 – Бетон.
 - 2 – Железобетон.
 - 3 – Сталь.
 - 4 – Чугун.
 - 5 – Алюминий.
28. В каких инженерно-геологических условиях целесообразно применение обделок из чугунных тубингов (возможно несколько вариантов ответа)?
- 1 – Неустойчивые обводненные грунты.

- 2 – Устойчивые обводненные грунты при напоре менее 0,1МПа.
 - 3 – Устойчивые обводненные грунты при напоре более 0,1МПа.
 - 4 – Устойчивые грунты, причем толща водоупорных грунтов над тоннелем менее 5м, а выше расположены неустойчивые обводненные грунты.
 - 5 – Устойчивые грунты, причем толща водоупорных грунтов над тоннелем превышает двойную высоту свода обрушения.
29. В каких инженерно-геологических условиях целесообразно применение обделок из железобетонных тубингов?
- 1 – Неустойчивые обводненные грунты.
 - 2 – Устойчивые обводненные грунты при напоре менее 0,1МПа.
 - 3 – Устойчивые обводненные грунты при напоре более 0,1МПа.
 - 4 – Устойчивые грунты, причем толща водоупорных грунтов над тоннелем менее 5м, а выше расположены неустойчивые обводненные грунты.
 - 5 – В любых условиях
30. Укажите рекомендуемую ширину кольца обделки перегонного тоннеля.
- 1. 0,75м.
 - 2. 1,0м.
 - 3. 1,2м.
 - 4. 2,0м.
 - 5. 0,5м.
31. Укажите рекомендуемую ширину кольца сборной обделки диаметром ≥ 8 м.
- 1. 0,5м.
 - 2. 0,75м.
 - 3. 1,0м.
 - 4. 1,2м.
 - 5. 2,0м.
32. Укажите максимально допустимый вес элементов железобетонной обделки в соответствии с технологией их изготовления, характеристиками отечественного транспортного и грузоподъемного оборудования.
- 1. 1,0 т.
 - 2. 1,5 т.
 - 3. 2,5 т.
 - 4. 4,5 т.
 - 5. 18,0 т.
33. Для каких условий предназначены сборные обделки из универсальных клиновидных колец?
- 1 – Для прямых участков трассы.
 - 2 – Для криволинейных в профиле и плане участков трассы.
 - 3 – Для увеличения сечения тоннеля.
 - 4 – Для прямых и криволинейных в профиле и в плане участков трассы.
 - 5 – Для криволинейных в плане участков трассы.
34. С какой целью сооружаются камеры съездов?
- 1. – Для отстоя и ремонта подвижного состава.
 - 2. – Для проведения собраний работников метрополитена.
 - 3. – для перевода подвижного состава с одного пути на другой.
 - 4. – Для пересечения путей в разных уровнях.
 - 5. – Для разгона подвижного состава под уклон.
35. Укажите, какой тип станций неприемлем для открытого способа работ.
- 1. – Односводчатые.
 - 2. – Однопролетные.
 - 3. – Пилонные.

4. - Колонные.
5. - Пересадочные

36. На рисунке приведены конструктивные типы промежуточных станций метрополитена. Укажите названия типов.



1. Колонная закрытого способа

- работ
2. Колонная открытого способа работ.
 3. Односводчатая
 4. Пилонная
 5. Однопролетная
- (а) → 4
(б) → 3
(в) → 5
(г) → 1
(д) → 2

37. Длина платформы станции определяется по формуле $L_{пл} = \ell_{ваг} \times n + \diamond$
Укажите слагаемое, которое должно быть вместо ромба.

1. – Интенсивность движения поездов - N.
2. – Удлинение на неточность остановки - a
3. – Длина состава - L
4. – Удлинение на неточность строительных работ – с
5. – Удлинение на возможное увеличение числа вагонов в составе поезда- В

38. Минимальная ширина посадочной платформы станции определяется по формуле $\diamond * k_{ц} * k_{в} * k_{г} * \eta$

$$b = \frac{\quad}{\quad} + \Delta 2NL_{пл}$$

Укажите слагаемое, которое должно быть вместо ромба. → 5.

- 1 – Коэффициент, учитывающий тип станции $K_{ст}$
- 2 – Удлинение на неточность остановки поезда - a
- 3 – Пассажиропоток на линии - П
- 4 – Коэффициент, учитывающий положение станции на генеральной схеме - $K_{гс}$
5. – Пассажирооборот на станции - A

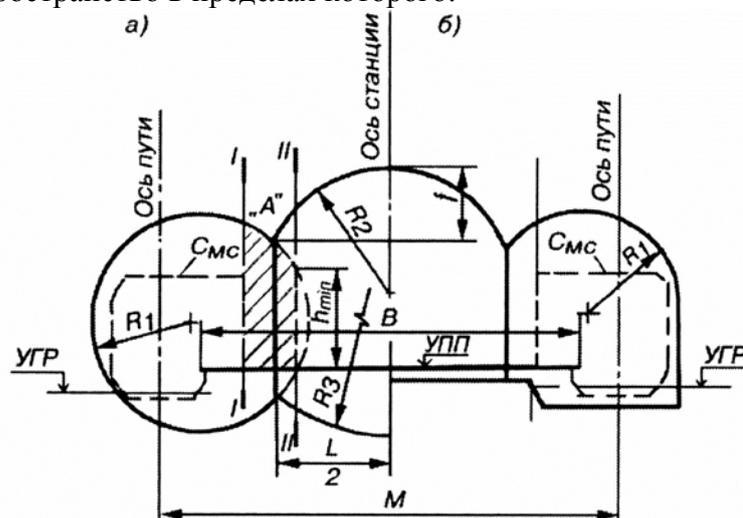
39. Какова минимальная ширина островной платформы для односводчатых и колонных станций, сооружаемых открытым способом?

1. – 6м.
2. – 8м.
3. – 9м.
4. – 10м.
5. – 12м.

40. Какова минимальная ширина боковой платформы станций?

1. – 3м.
 2. – 4м.
 3. – 4,5м.
 4. – 5м.
 5. – 6м.
41. Какова минимальная ширина беспроемной части пилонных и колонных станций при чугунной обделке?
1. – 2,5м.
 2. – 2,9м.
 3. – 3,0м.
 4. – 3,2м.
 5. – 4,0м.
42. Какова минимальная ширина беспроемной части пилонных и колонных станций при железобетонной обделке?
1. – 2,3м.
 2. – 2,6м.
 3. – 2,9м.
 4. – 3,2м.
 5. – 3,5м.
43. Какова минимальная ширина островной платформы колонной станции закрытого способа работ с двумя рядами колонн
1. – 10м.
 2. – 11м.
 3. – 12м.
 4. – 12,5м.
 5. – 14м.
44. Расположите в правильном порядке последовательность решения вопросов при проектировании станции пилонного типа.
1. Определить конфигурацию и размеры среднего тоннеля.
 2. Вычислить минимальную ширину платформы на глухом участке станции.
 3. Определить конфигурацию и размеры путевых тоннелей.
 4. Определить ширину прохода и высоту проема в обделках, расстояние между проемами и их количество.
 5. Установить расстояние между осями станционных тоннелей.
1. → 2
 2. → 3
 3. → 1
 4. → 5
 5. → 4
45. Что такое клинчатая перемычка?
1. Верхняя часть кольца путевых тоннелей с обделкой из чугунных тюбингов на глухих участках пилонных и колонных станций.
 2. Конструкция в сопряжении натяжной камеры и эскалаторного тоннеля с обделкой из чугунных тюбингов.
 3. Конструкция для восприятия усилий от разомкнутых колец в проходах пилонных и колонных станций с обделкой из чугунных тюбингов.
 4. Деформационный шов в сопряжении вестибюля с эскалаторным тоннелем.
 5. Архитектурное оформление вестибюлей перед входом на эскалатор.
46. Какой основной показатель определяет ширину проемов на станции пилонного типа?
1. Пассажиروоборот на станции.
 2. Пассажиропоток на линии.
 3. Несущая способность конструкции перемычки над проходом.

4. Установленная нормами пропускная способность прохода.
 5. Соответствие техническому дизайну.
47. Какое минимальное количество проходов допускается на станции пилонного типа при длине платформы 160м?
1. – 6.
 2. - 5.
 3. – 4.
 4. – 8.
 5. – 3.
48. Какое минимальное количество проходов допускается на станции пилонного типа при длине платформы 120м?
1. – 6.
 2. - 5.
 3. – 4.
 4. – 8.
 5. – 3.
49. Что называют «глухим» участком пилонной станции?
1. – место примыкания наклонного хода к станционному тоннелю.
 2. – беспроемный участок платформы.
 3. – промежуток между соседними проходами.
 4. – участок в торце среднего зала станции.
 5. – СТП на продолжении среднего зала пилонной станции.
50. Расположите в правильном порядке последовательность решения вопросов при проектировании поперечного сечения станции колонного типа, сооружаемой закрытым способом.
1. Определить расстояние между осями пути на станции.
 2. Определить ширину островной платформы.
 3. Установить конфигурацию и размер поперечного сечения путевых тоннелей.
 4. Установить подъемистость среднего зала станции
 5. Обозначить оси внутренних несущих конструкций (колонн).
1. → 2
 2. → 1
 3. → 3
 4. → 5
 5. → 4
51. Выделенная штрихами площадь на поперечном сечении станции колонного типа ограничивает пространство в пределах которого:



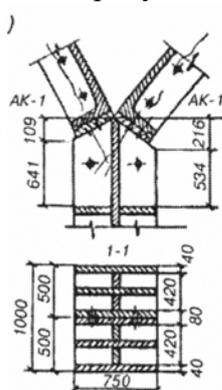
1. – находится зона безопасности для пассажиров, ожидающих прибытия поезда;
 2. – находится зона рационального размещения колонн;
 3. – обозначена максимальная ширина колонн;
 4. - должно размещаться оборудование при ремонтных работах во время эксплуатации станции;
 5. – следует располагать элементы декора при архитектурном оформлении станции.
52. Укажите главную цель введения шарнира в опорный узел станций колонного типа.
1. – обеспечить податливость конструкции.
 2. – снизить нагрузку на внутренние несущие конструкции.
 3. – свести к минимуму изгибающие моменты в узле и обеспечить центрированную передачу нормальной силы на колонну.
 4. - свести к минимуму изгибающие моменты в узле.
 5. – обеспечить центрированную передачу нормальной силы на колонну
53. Шарнирное опирание сводов станции колонного типа на внутренние несущие конструкции возможно при.
1. благоприятных инженерно-геологических условиях;
 2. исполнении обделки путевых тоннелей из железобетонных тюбингов.
 3. равенстве распоров сводов путевого тоннеля и среднего зала станции.
 4. выполнении обделки среднего тоннеля из железобетонных блоков.
 5. равенстве вертикального и горизонтального горного давления на конструкцию станции.
54. Какой основной показатель определяет шаг расстановки колонн по длине платформы на станциях, сооружаемых закрытым способом?
1. Пассажирооборот на станции.
 2. Несущая способность колонн и ригелей (клинчатых перемычек)
 3. Несущая способность колонн.
 4. Ширина платформы.
 5. Несущая способность ригелей (клинчатых перемычек)
55. В конструкции колонной станции с обделкой из сборного железобетона своды путевых и среднего тоннелей шарнирно опираются на колонны через:
1. клинчатые перемычки.
 2. ригели
 3. балки-перемычки
 4. специальные фасонные тюбинги
 5. стальные фермы
56. В конструкции колонной станции с обделкой из чугунных тюбингов своды путевых и среднего тоннелей опираются на колонны через:
1. клинчатые перемычки.
 2. ригели
 3. балки-перемычки
 4. специальные фасонные тюбинги
 5. стальные фермы

57. На рисунке приведен опорный узел в сечении по оси прохода:

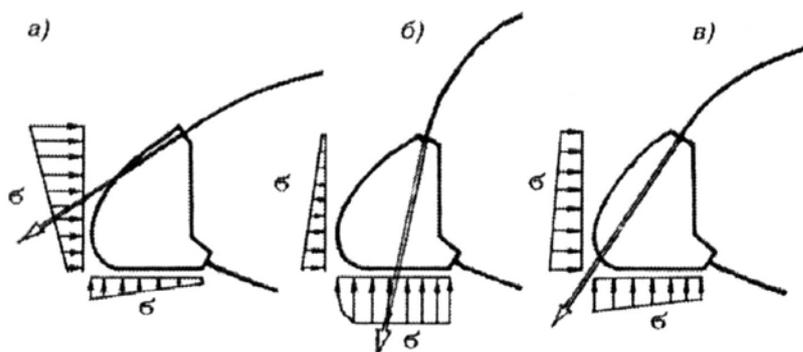


1. - на станции пилонного типа с обделкой из чугунных тюбингов;
2. - на станции колонного типа с обделкой из чугунных тюбингов;
3. - на станции пилонного типа с обделкой из сборного железобетона;

4. - на станции колонного типа с обделкой из сборного железобетона:
 5. - на станциях колонного и пилонного типа с обделкой из чугунных тубингов.
58. На рисунке приведен опорный узел в сечении по опорным конструкциям сводов:



- 1.- на станции пилонного типа с обделкой из чугунных тубингов: -
 2. - на станции колонного типа с обделкой из чугунных тубингов:
 3. - на станции пилонного типа с обделкой из сборного железобетона:
 4. - на станции колонного типа с обделкой из сборного железобетона:
 5. - на станциях колонного и пилонного типа с обделкой из чугунных тубингов.
59. Чем определяется подъемистость свода односводчатой станции?
1. - Отношением максимального пролета к расстоянию от платформы до шельги свода по оси станции
 - 2 - Высотой от обратного свода до шельги свода по оси станции.
 - 3 - Высотой от уровня головки рельса до шельги свода
 - 4 - Отношением пролета на уровне пят свода к расстоянию от линии пят свода до шельги свода
 - 5 - Отношением расстояния от линии пят свода до шельги свода к пролету на уровне пят свода.
60. Обделку односводчатых станций в скальных грунтах различной степени трещиноватости рекомендуется выполнять (возможны два варианта ответа)
1. - из чугунных тубингов
 2. - из монолитного железобетона
 3. - из железобетонных тубингов
 4. - из железобетонных блоков
 5. - из комбинированной конструкции с применением набрызгбетона, анкеров и арок.
61. С какой основной целью верхний и обратный своды односводчатой станции в слабых грунтах выполняются из железобетонных блоков?
1. - равномерно распределить нагрузку на конструкцию.
 2. - уменьшить нагрузку на конструкцию свода.
 3. - свести к минимуму величины изгибающих моментов в конструкции свода.
 4. - снизить трудоемкость работ по сооружению станции.
 5. - уменьшить величину нормальных сил в блоках .
62. Чем следует руководствоваться при установлении оптимального количества блоков в своде односводчатой станции?
1. - технологическими требованиями
 2. - обеспечением устойчивости шарнирного свода.
 3. - сведением к минимуму изгибающих моментов в блоках, обеспечив при этом устойчивость шарнирного свода.
 4. - сведением к минимуму изгибающих моментов в блоках.
 5. - размерами пролета односводчатой станции
63. На рисунке приведены различные варианты подъемистости свода односводчатой станции при заданной конфигурации опор. Укажите какое решение будет правильным.



64. Что означает термин «открытый способ» сооружения станций?

1. – Основные работы выполняют на поверхности земли, опуская затем готовые конструкции под землю.
2. – Основные работы выполняют выше отметки поверхности земли,
3. – Основные работы ведут в котловане с последующей засыпкой конструкции.
4. - Основные работы выполняют последовательным продавливанием отдельных конструктивных элементов станции из стартового котлована.
5. - Основные работы выполняют способом, заявленным при подготовке тендерной документации.

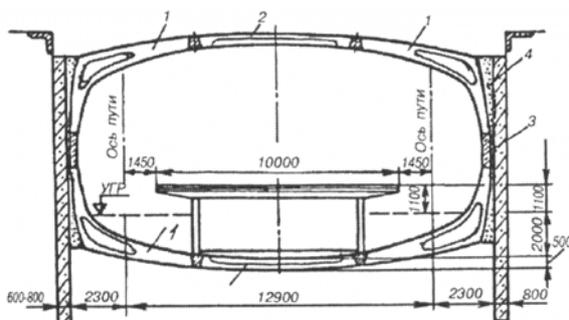
65. Что означает термин «сквозная технология» сооружения станционного комплекса на линиях мелкого заложения?

1. - На пусковом участке сооружается несколько станционных комплексов с одновременной проходкой перегонных тоннелей.
2. - Станционный комплекс сооружается поточным методом до завершения проходки перегонных тоннелей.
- 3 - На пусковом участке станционные комплексы сооружаются последовательно на базе конструкций предварительно пройденных перегонных тоннелей.
4. - Проходческие щиты перегонных тоннелей «протаскивают» через котлован на следующий перегон до начала работ по сооружению станции.

66. Какой тип крепления котлована целесообразно использовать в качестве конструктивного элемента станции, сооружаемой открытым способом?

- 1.- Двухъяровые металлические сваи
- 2.- Шпунтовое металлическое ограждение
- 3.- Стена в грунте
- 4.- Нагельное крепление
- 5.- Анкерное крепление

67. Основное функциональное назначение «стен в грунте» в конструкции односводчатой станции, приведенной на рисунке:



1. – для крепления котлована:
2. – для создания водонепроницаемого экрана:
3. - для восприятия распоров верхнего и обратного сводов:
4. - для снижения бокового давления на сборную конструкцию:
5. – для снижения осадок поверхности земли вблизи котлована .

68. На нижнем ярусе вестибюля станции глубокого заложения размещаются:

1. - служебные помещения: 2 – машинное помещение: 3– тяговая подстанция (СТП):

4 – натяжная камера: 5– вентиляционная камера.

69. Минимальный внутренний диаметр эскалаторного тоннеля для размещения 4-х лент эскалатора при расстоянии между осями лент 2100мм составляет;
1.– 8,0 м: 2– 8,1м: 3- 8,5 м: 4- 9,1 м: 5 - 10 м.

70. Что такое «упругий отпор грунта»?

1. Интенсивность контактных напряжений по контуру обделки.
2. Активное боковое давление грунта на подземную конструкцию;
3. Силы возникающие на контакте обделки с грунтом, препятствующие деформациям обделки в сторону грунтового массива;
4. Физико-механическая характеристика грунта, определяющая отношение нормального напряжения к величине соответствующей деформации в направлении его действия.

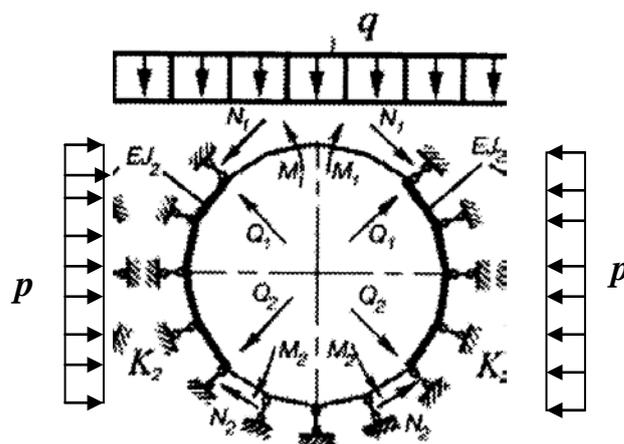
71. Что такое расчетная схема конструкции станции.?

1. – Условное изображение конструкции.
2. – Схема нагрузки на конструкцию
3. – Схема напряженно-деформированного состояния конструкции.
4. – Конструктивная схема с указанием нагрузок
5. – Эпюры усилий по результатам расчета

72. При расчете колонной станции в плоской постановке задачи жесткость колонны принимается фиктивной по формуле $E_{фк} \cdot I_{фк} = E_k \cdot I_k \cdot \diamond$. Что следует подставить вместо ромба?

1. - расчетное сопротивление материала колонны R_p
2. - отношение ширины кольца обделки к шагу колонн b_k/l
3. - высоту колонны h_k
4. - коэффициент упругого отпора грунта k
5. - шаг колонн в поперечном сечении станции L

73. Расчетная схема какого элемента пилонной станции представлена на рисунке?



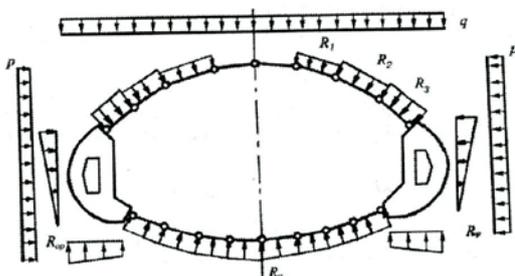
1. - Кольцо среднего тоннеля в глухой части станции
2. - Кольцо путевого тоннеля в проемной части станции
3. – Кольцо путевого тоннеля в сечении по пилону
4. – Кольцо в сечении по проходу
5. – Кольцо среднего тоннеля в сечении по пилону

74. Усилия N_1 , Q_1 , и M_1 на схеме, приведенной в п.73 означают:

1. - воздействие сил горного давления;
2. - усилия, передающиеся от пят перемычек;
3. - воздействия от проходческого оборудования;

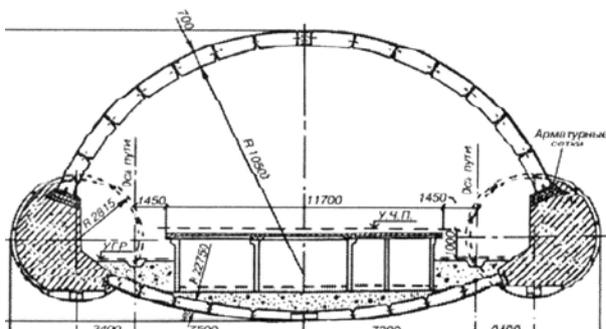
4. – воздействие монтажных связей, установленных при раскрытии проемов

75. Какой конструктивной схеме станции соответствует приведенная на рисунке расчетная схема ?



1. Односводчатая станция, сооружаемая открытым способом с обделкой из сборного железобетона;
2. Односводчатая станция, сооружаемая закрытым способом с обделкой из монолитного железобетона;
3. Односводчатая станция, сооружаемая закрытым способом с обделкой из железобетонных блоков;
4. Односводчатая станция, сооружаемая закрытым способом с обделкой из железобетонных тюбингов.

76. Какой классический горный способ лежит в основе сооружения станции, приведенной на рисунке?



1. - опертого свода;
2. - опорного ядра;
3. – полностью раскрытого профиля;
4. – опережающей калотты;
5. – нижнего уступа.

77. Укажите, в какой очередности ведутся работы при строительстве односводчатой станции со сборными многосферными сводами, обжатыми на породу.

1. Проходят калоттную прорезь, собирают и обжимают на грунт арки верхнего свода.
2. Проходят опорные тоннели.
3. Разрабатывают ядро сечения станции.
4. Бетонируют опоры свода.
5. Проходят криволинейную штольню.
6. Монтируют и разжимают обратный свод.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

Для очной формы обучения 8 семестр,
для заочной формы обучения 5 курс

1. Как обосновать необходимость строительства метрополитена в городе. Какие экономические и социальные критерии должны быть проанализированы. Дайте им количественную оценку.
2. Показатели работы метрополитена. Их количественная оценка на примерах работы отечественных и зарубежных метрополитенов.
3. Пассажиропотоки на линии и пассажирооборот на станциях. Как учитывается их неравномерность при определении основных размеров сооружений станционного комплекса.
4. Какие исходные данные необходимы при проектировании линий метрополитена.
5. Классификация схем линий метрополитена. Основные требования при их проектировании.
6. Какие условия определяют место расположения станций на проектируемой сети линий метрополитена глубокого и мелкого заложения.
7. Достоинства и недостатки линий метрополитена глубокого и мелкого заложения.
8. Как определить провозную способность линии метрополитена, чем вызвана необходимость регулировать ее и как это осуществить на практике.
9. Комплекс инженерных сооружений метрополитена и каково функциональное назначение каждого из этих сооружений.
10. Какие факторы определяют размеры и конфигурацию поперечного сечения перегонных тоннелей метрополитена глубокого и мелкого заложения, путевых тоннелей станции. Приведите примеры построения внутреннего очертания.
11. Классификация обделок перегонных тоннелей метрополитена закрытого способа работ. Приведите примеры их конструктивных решений.
12. Какие конструктивные решения обделок могут быть предложены при сооружении перегонных тоннелей открытым способом. Приведите примеры.
13. Как решается вопрос о съездах на подземных линиях метрополитена. Принципы проектирования камер съездов на линиях глубокого заложения
14. Определение глубины заложения станции на линиях глубокого и мелкого заложения. Приведите примеры.
15. Классификация станций метрополитенов. Конструктивные типы станций на линиях глубокого и мелкого заложения. Приведите примеры на линиях Петербургского метрополитена.
16. В чем принципиальное отличие конструктивных типов станций сооружаемых закрытым способом от конструкций станций открытого способа работ.
17. В чем особенности планировочного решения станционных комплексов на линиях глубокого и мелкого заложения. Приведите примеры.
18. Как определить размеры платформы на станциях. Покажите на примерах для станций различного конструктивного типа.
19. По каким критериям следует оценивать достоинства конструктивного решения станций метрополитена. Покажите на примере станции, где эти достоинства выражены, по Вашему мнению, в наибольшей степени.
20. Какова последовательность решения вопросов при проектировании платформенного участка пилонной станции. Покажите на примере.
21. Конструкции проемных участков пилонных станций с обделкой из чугунных и железобетонных тубингов.

22. Особенности конструктивных решений пилоновых станций из монолитного бетона и железобетона. Их достоинства и недостатки. Опишите возможные способы их сооружения.
23. Какова последовательность решения вопросов при проектировании станции колонного типа глубокого заложения.
24. Какие возможны варианты внутренних несущих конструкций колонных станций глубокого заложения. Приведите примеры.
25. Как определить место расположения колонн в поперечном сечении колонной станции глубокого заложения и их шаг в продольном направлении.
26. Приведите примеры конструктивных решений опорных узлов колонных станций. В каких случаях рационально шарнирные опорные узлы, в каких - жесткие.
27. Особенности конструктивно-технологических решений колонных станций глубокого заложения из монолитного железобетона. Приведите примеры.
28. В каких условиях и почему целесообразно выполнить свод одностворчатых станций из сборных железобетонных блоков. Покажите на примере последовательность решения вопросов при проектировании такой станции.
29. Из каких соображений назначают подъемистость сборного свода одностворчатой станции глубокого заложения, количество блоков в своде, конфигурацию и конструкцию опор. Покажите на примерах.
30. Конструктивные схемы колонных станций на линиях мелкого заложения в различных инженерно-геологических и градостроительных условиях. Приведите примеры.
31. Станции метрополитена мелкого заложения, сооружаемые полужакрытым способом. Особенности конструктивных решений станций при применении метода сквозной проходки.
32. Конструктивные схемы одностворчатых станций на линиях мелкого заложения, в различных инженерно-геологических и градостроительных условиях. Приведите примеры.
33. Особенности конструктивных решений колонных станций мелкого заложения при проходке перегонов двухпутными щитами. Опишите возможные схемы их сооружения.
34. Нагрузки, действующие на конструкции станций глубокого и мелкого заложения. Их классификация. Покажите схемы нагрузок в том и другом случае.
35. Совокупность каких упрощенных расчетных схем будет достаточна для определения усилий в обделке пилоновой станции при решении плоской задачи.
36. Как рассчитать клинчатую и балочную перемычку пилоновой станции (обоснуйте расчетную схему и определите действующие нагрузки).
37. Расчетные схемы колонных станций, сооружаемых закрытым способом с жесткими и шарнирными опорными узлами.
38. Приведите расчетные схемы элементов внутренних несущих конструкций станций колонного типа.
39. Какая расчетная схема соответствует условиям работы одностворчатой станции с многшарнирным сводом, опирающимся на массивные опоры. Дайте обоснование расчетной схемы и изложите последовательность расчета.
40. В чем состоит особенность статического расчета станций на линиях мелкого заложения. Какие расчетные схемы могут быть рекомендованы для расчета колонных и одностворчатых станций.
41. Какова последовательность решения вопросов при проектировании эскалаторного комплекса станции глубокого заложения
42. Перечислите основные требования к проектам пересадочных узлов. Дайте классификацию по объемно-планировочным решениям и по схеме пересадки.

43. Покажите варианты пересадки с одной станции на другую при расположении пересадочных сооружений в профиле. Достоинства и недостатки.
44. Состав сооружений пересадочного узла при пересадке с одной станции на другую. Покажите варианты планировочных решений сооружений пересадочного узла.
45. Каким образом обеспечить пересадку в пределах одной станции? Приведите примеры конструктивного решения объединенных пересадочных станций на линиях глубокого и мелкого заложения. Условия рационального применения объединенных пересадочных станций.
46. Каким образом осуществляется электроснабжение метрополитенов, какие необходимы для этого сооружения, каковы их конструктивные и планировочные решения.
47. Вентиляция станционного комплекса метрополитена. По каким параметрам вести расчет вентиляции, какие сооружения включает система вентиляции.
48. С какой целью производят обжатие ж/б отделки станции в грунт, когда это целесообразно и как практически реализуется.

Курсовой проект

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовой проект по теме «Станция метрополитена».

На кафедре «Тоннели метрополитены» имеется 30 вариантов заданий, предназначенных для выдачи студентам в качестве исходных данных для выполнения курсового проекта по дисциплине «Метрополитены». Задания различаются размерами пассажиропотоков на линии метрополитена и пассажирооборота станции, инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями заложения станции (наименования и свойства грунтов, уровень грунтовых вод), глубиной заложения станции (станция глубокого или мелкого заложения), типом перегонных тоннелей на подходах к станции (два однопутных или двухпутный тоннель).

Примерный план написания курсовой работы, требования к ее оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Перечень вопросов к защите курсового проекта

Для очной формы обучения 8 семестр,
для заочной формы обучения 5 курс

1. Определение основных размеров сооружений станционного комплекса.
2. Выбор и обоснование вариантов платформенного участка станции.
3. Объемно-планировочное решение сооружений станционного комплекса
4. Обоснование конструктивной схемы станции
5. Статический расчет конструкции платформенного участка.
6. Пристанционные сооружения, энергоснабжение, вентиляция.

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.

Таблица 3.1

Для очной формы обучения 8 семестр,
для заочной формы обучения 5 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	1
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за типовую задачу	70	
Итого максимальное количество баллов				70

3.2. Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице

Таблица 3.2

Для очной формы обучения 8 семестр,
для заочной формы обучения 5 курс

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствуют	5
			Не соответствуют	0
		Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
		Итого максимальное количество баллов по п. 1		
2	Графические материалы	Соответствие разработанных чертежей пояснительной записке	Соответствуют	10
			Не соответствуют	0
		Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствуют	15
			Не соответствуют	2
		Использование современных средств автоматизации проектирования	Использованы	10
			Не использованы	0
Итого максимальное количество баллов по п. 1				35
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1, 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Таблица 4.1

Для очной формы обучения 8 семестр,
для заочной формы обучения 5 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Тестовые задания	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 2 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

**Формирование рейтинговой оценки выполнения
курсового проекта**

Таблица 4.2

Для очной формы обучения 8 семестр,
для заочной формы обучения 5 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсового проекта	30	получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Разработчик оценочных материалов,
доцент

_____ А.Н. Коньков

« 20 » апреля 2023 г.