

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.В.3 «МОСТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ»

для направления подготовки /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 таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения (8 и 9 семестры)

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-2 Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику		
ПК-2.2.1 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	Обучающийся умеет: - выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям металлических мостов; - выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям металлических мостов.	Курсовая работа Вопросы к экзамену Вопросы к зачету
ПК-12 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог		
ПК-12.1.2 Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, метрополитенов и других подземных сооружений	Обучающийся знает: - особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути на металлических мостах - особенности назначения высотного положения элементов металлических мостов для обеспечения пропускания наземного и водного транспорта.	Курсовая работа Вопросы к экзамену Вопросы к зачету
ПК-12.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов конструкций мостов	Обучающийся знает: - методы и методики расчетов усилий в конструктивных элементах металлических мостов; - методы и методики подбора сечений в конструктивных элементах металлических мостов.	Курсовая работа Вопросы к экзамену Вопросы к зачету

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения (5, 6 курс)

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-2 Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику		
ПК-2.2.1 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	Обучающийся умеет: - выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям металлических мостов.	Курсовая работа Вопросы к экзамену
ПК-12 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог		
ПК-12.1.2 Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, метрополитенов и других подземных сооружений	Обучающийся знает: - особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути на металлических мостах - особенности назначения высотного положения элементов металлических мостов для обеспечения пропускания наземного и водного транспорта.	Курсовая работа Вопросы к экзамену
ПК-12.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов конструкций тоннелей, метрополитенов и других подземных сооружений	Обучающийся знает: - методы и методики расчетов усилий в конструктивных элементах металлических мостов; - методы и методики подбора сечений в конструктивных элементах металлических мостов.	Курсовая работа Вопросы к экзамену

Материалы для текущего контроля

В соответствии с учебным планом в 1-ом модуле дисциплины «Мосты металлические» обучающиеся выполняют курсовую работу.

Курсовая работа, является элементом самостоятельной работы обучающихся и должен показать способность самостоятельно работать с нормативными документами, обобщать литературные источники и практический опыт в области проектирования металлических мостов.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен показать знания нормативно документов, умение связывать теоретические положения с практической деятельностью, сформулировать и обосновать собственные выводы по результатам проведенного исследования.

Примерный план написания курсового проекта, требования к его оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru).

Примерный перечень тем курсовой работы

1. Проект металлического моста под однопутную (двухпутную) железную дорогу.
2. Проект металлического виадука под однопутную (двухпутную) железную дорогу.

3. Проект металлического путепровода под однопутную (двухпутную) железную дорогу.
4. Проект металлического моста под автомобильную дорогу.
5. Проект металлического виадука под автомобильную дорогу.
6. Проект металлического путепровода под автомобильную дорогу.

В индивидуальном задании на выполнение курсового проекта каждому обучающему указывается продольный профиль мостового перехода с гидрогеологическими характеристиками, величина временной нагрузки, габарит проезжей части, величина подмостового габарита.

Вопросы к промежуточной аттестации - защите курсового проекта

Перечень вопросов к защите курсовой работы

Для очной (9 семестр) и заочной (6 курс) форм обучения

1. Чем обоснован переход от варианта 1 к варианту 2?
2. Чем обоснован переход от варианта 2 к последующим вариантам (варианту)?
3. На основании каких критериев выбран вариант для дальнейшей разработки?
4. Какие достоинства и недостатки выбранного варианта в сопоставлении с другими разработанными вариантами?
5. Какие еще системы металлических пролетных строений могли бы быть применены при заданных исходных данных?
6. Какие особенности конструкции представленных на чертеже элементов и узлов проезжей части?
7. Какие особенности конструкции представленных на чертеже элементов и узлов главных ферм?
8. Какие расчеты выполнялись при проверке прочности отдельных конструктивных элементов?
9. Рассказать основные положения методики подбора сечений балок проезжей части.
10. Рассказать основные положения методики подбора сечений элементов главных ферм.
11. Рассказать основные положения подбора сечения «рыбок».
12. Рассказать методику расчета креплений балок проезжей части.
13. Рассказать основные положения методики расчета стыков поясов главных ферм.
14. Какие принципы используются при подборе сечений элементов главных ферм?
15. Какие функции выполняют нижние продольные связи между главными фермами?
16. Какие усилия воспринимают верхние продольные связи между главными фермами?
17. Какие конструктивные элементы формируют ортотропную плиту проезжей части?

Перечень вопросов к экзамену (8 семестр)

Билет №1

1. Общая характеристика и область применения металлических мостов. Системы металлических пролетных строений.
2. Особенности статической работы неразрезных пролетных строений. Общая характеристика и конструктивные особенности сталежелезобетонных пролетных строений под автодорогу.

Билет №2

1. Металл как материал для мостов. Характеристика механических свойств марок стали, применяемых в мостостроении.
2. Особенности статической работы неразрезных пролетных строений. Общая характеристика и конструктивные особенности неразрезных сталежелезобетонных пролетных строений железнодорожных мостов, построенных в Германии.

Билет №3

1. Сравнительная характеристика марок стали, применяемых в мостостроении.
2. Особенности автодорожных мостов. Назначение основных размеров цельнометаллических и сталежелезобетонных пролетных строений под автодорогу.

Билет №4

1. Характеристика и особенности работы заклепочных соединений, их достоинства и недостатки.
2. Принципы конструирования цельнометаллических пролетных строений с ездой поверху под автодорогу. Назначение основных размеров.

Билет № 5

1. Характеристика и особенности работы фрикционных соединений, их достоинства и недостатки.
2. Особенности статической работы неразрезных пролетных строений. Конструктивные решения решетчатых пролетных строений под железную дорогу.

Билет № 6

1. Характеристика и особенности сварных соединений, их достоинства и недостатки.
2. Принципы конструирования и назначения размеров элементов ортотропных плит пролетных строений автодорожных мостов. Варианты конструктивных решений продольных ребер.

Билет № 7

1. Безбалластное мостовое полотно на деревянных поперечинах. Достоинства и недостатки.
2. Сталежелезобетонные сплошностенчатые пролетные строения автодорожных мостов. Варианты конструктивных решений. Способы объединения железобетонных плит с главными балками.

Билет № 8

1. Безбалластное мостовое полотно на железобетонных плитах. Достоинства и недостатки.
2. Принципы унификации и конструктивные решения сталежелезобетонных пролетных строений под автодорогу проекторки Ленгипротрансмоста.

Билет № 9

1. Сплошностенчатые пролетные строения под железную дорогу с безбалластным мостовым полотном. Назначение основных размеров.
2. Принципы унификации решетчатых пролетных строений под железную дорогу на примере конструктивных решений пролетных строений проекторки института Проектстальконструкция.

Билет № 10

1. Сплошностенчатые пролетные строения под железную дорогу с безбалластным мостовым полотном с ездой поверху. Основные элементы. Конструктивные особенности.

2. Особенности совместной работы проезжей части решетчатых пролетных строений с поясами главных ферм. Способ снижения усилий в поперечных балках от совместной работы с поясами ферм.

Билет № 11

1. Сплошностенчатые пролетные строения под железную дорогу с безбалластным мостовым полотном с ездой понизу. Основные элементы. Конструктивные особенности.
2. Особенности совместной работы проезжей части решетчатых пролетных строений с поясами главных ферм. Способы включения продольных балок в совместную работу с поясами ферм.

Билет № 12

1. Сталежелезобетонные пролетные строения под железную дорогу с ездой на балласте. Конструктивные особенности.
2. Особенности статической работы арочных пролетных строений. Примеры конструктивных решений арочных пролетных строений.

Билет № 13

1. Цельнометаллические пролетные строения под железную дорогу с ездой на балласте. Конструктивные особенности пролетных строений проектировки института Гипротранспуть.
2. Характеристика решетчатых болтосварных пролетных строений под железную дорогу с герметически замкнутыми элементами проектировки Гипротрансмоста.

Билет № 14

1. Решетчатые пролетные строения. Типы решеток, применяемых в мостостроении.
2. Особенности статической работы неразрезных пролетных строений. Конструктивные решения решетчатых пролетных строений под совмещенную езду.

Билет № 15

1. Оптимальная длина панели решетчатых пролетных строений под железную дорогу. Цель и конструктивные варианты уменьшения длины панели.
2. Комбинированные пролетные строения в виде ферм с жестким нижним поясом. Принципы конструирования элементов и узлов главных ферм и проезжей части.

Билет № 16

1. Решетчатые пролетные строения под железную дорогу. Основные элементы пролетных строений. Особенности их работы и конструктивные особенности.
2. Комбинированные пролетные строения в виде арок с затяжкой. Принципы конструирования проезжей части и элементов и узлов жестких арок с гибкой затяжкой.

Билет № 17

1. Решетчатые пролетные строения под железную дорогу. Назначение основных размеров.
2. Сравнительная характеристика решетчатых болтосварных пролетных строений под железную дорогу проектов Гипротрансмоста № 1293 и № 1293к.

Билет № 18

1. Сравнительная характеристика решетчатых пролетных строений с жестким нижним поясом и пролетных строений с прикреплением поперечных балок в узлах главных ферм. Особенности напряженного состояния нижних поясов.

2. Основные требования к маркам стали, применяемым в мостостроении. Класс прочности стали.

Билет № 19

1. Характеристика решетчатых болтосварных пролетных строений под железную дорогу проекта Гипротрансмоста № 690. Основные конструктивные особенности.
2. Типы фасонок, применяемых при конструировании пролетных строений. Особенности конструктивных решений узлов решетчатых и сплошностенчатых пролетных строений.

Билет № 20

1. Цельнометаллические пролетные строения под железную дорогу с ездой на балласте. Конструктивные особенности пролетных строений проектировки института Гипростроймост. Основные конструктивные особенности.
2. Способы включения железобетонных плит в совместную работу с главными балками в сталежелезобетонных пролетных строениях железнодорожных и автодорожных мостов. Цель включения железобетонных плит в совместную работу с главными балками.

Билет № 21

1. Способы герметизации внутренних полостей коробчатых элементов главных ферм. Примеры конструктивных решений.
2. Комбинированные пролетные строения в виде арок с затяжкой. Принципы конструирования проезжей части и элементов и узлов гибких арок с жесткой затяжкой.

Перечень вопросов к зачету (9 семестр)

1. Основные особенности пролетных строений балочно-консольных систем. Статические схемы балочно-консольных систем и особенности их напряженно-деформированного состояния.
2. Особенности конструктивных решений пролетных строений балочно-консольных пролетных строений Фортского моста.
3. Особенности конструктивных решений пролетных строений балочно-консольных пролетных строений Квебекского моста.
4. Основные особенности пролетных строений рамных мостов. Статические схемы рамных мостов и особенности их напряженно-деформированного состояния.
5. Примеры конструктивных решений рамных мостов под железную дорогу со сплошностенчатыми конструкциями ригелей и стоек.
6. Примеры конструктивных решений рамных мостов под автомобильную дорогу со сплошностенчатыми конструкциями ригелей и стоек
7. Примеры конструктивных решений рамных мостов с решетчатыми конструкциями ригелей и стоек.
8. Способы регулирования усилий при монтаже рамных мостов.
9. Типы комбинированных пролетных строений на основе сочетания арочных, балочных и решетчатых конструкций.
10. Комбинированные пролетные строения в виде арок с затяжками и гибкими подвесками. Примеры конструктивных решений.
11. Комбинированные пролетные строения в виде арок с затяжками и гибкими подвесками. Принципы подбора оптимальных конструктивных решений.
12. Комбинированные пролетные строения, образованные балками, усиленными гибкими арками. Примеры конструктивных решений.
13. Комбинированные пролетные строения, образованные неразрезными балками, усиленными гибкими арками. Примеры конструктивных решений.

14. Комбинированные пролетные строения, образованные неразрезными балками, усиленными подпругами. Примеры конструктивных решений.
15. Комбинированные пролетные строения в виде балок, усиленных решетчатыми фермами с параллельными поясами. Примеры конструктивных решений.
16. Комбинированные пролетные строения в виде балок, усиленных решетчатыми фермами с полигональными поясами. Примеры конструктивных решений.
17. Комбинированные пролетные строения, образованные неразрезными балками, усиленными решетчатыми фермами. Примеры конструктивных решений.
18. Комбинированные пролетные строения под автодорогу в виде гибких арок с жесткими затяжками. Примеры конструктивных решений.
19. Комбинированные пролетные строения под автодорогу в виде жестких арок с гибкими затяжками. Примеры конструктивных решений.
20. Физико-механические характеристики алюминия и алюминиевых сплавов и их учет при проектировании пролетных строений.
21. Способы соединения элементов пролетных строений из алюминиевых сплавов. Перспективы применения алюминиевых сплавов в мостостроении.
22. Конструктивные особенности сплошностенчатых пролетных строений из алюминиевых сплавов.
23. Конструктивные особенности решетчатых пролетных строений из алюминиевых сплавов.

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 курсовой работы приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1 Для очной формы обучения 8 семестр, заочной формы – 5 курс

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	15
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	10
			Принятые решения частично обоснованы	5
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов расчета и проектирования	Использованы	10
Не использованы	5			
ИТОГО максимальное количество баллов по п. 1				35

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записке	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных чертежей нормативным требованиям	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	15
			Не использовано	5
ИТОГО максимальное количество баллов по п. 2				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 и 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1 Для очной формы обучения 8 семестр, заочной формы – 5 курс.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Выполнение курсовой работы	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	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...19 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.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы тестового задания.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Т а б л и ц а 4.2

Для очной формы обучения 8 семестр, заочной формы 5 курс

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к защите курсового проекта/работы > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсовой работы	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...19 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.)		

Процедура защиты и оценивания курсовой работы приведены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы.

Разработчик оценочных материалов,
доцент

В.В. Кондратов

_____ 2023 г.