

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.16 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИСЯЧИХ И ВАНТОВЫХ МОСТОВ»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Мосты»

Форма обучения – очная, заочная

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

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1 Организация, контроль и приемка работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения		
ПК-1.1.1 Знает требования руководящих, нормативно-технических, методических документов и нормативных правовых актов по проектированию и строительству мостовых сооружений, правила выполнения и оформления проектной документации, требования к заданию на подготовку проектной и к приемке результатов работ по подготовке проектной документации	Обучающийся знает: – принципы подготовки и утверждения заданий на выполнение работ по разработке проектной документации висячего и вантового моста как объекта капитального строительства; – принципы подготовки запросов в ведомства и службы (например, в службы организации движения наземного и водного транспорта) для получения исходных данных, технических условий и разрешений. - нормативные технические акты проектирования висячих и вантовых мостов как объектов капитального строительства	Курсовая работа Вопросы к экзамену 1-4
ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры		
ПК-4.1.2 Знает особенности проектирования плана и профиля трассы дороги, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей	Обучающийся знает: – особенности вариантного проектирования висячих и вантовых мостов; – конструктивные особенности висячих и вантовых мостов; – меры повышения жесткости висячих мостов;	Курсовая работа Вопросы к экзамену 1-4, 13-30 Практическое задание 1

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	<ul style="list-style-type: none"> – особенности применения железобетонных балок; – вантовые фермы Протасова 	
ПК-4.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методики расчёта различных типов висячих и вантовых мостов; – методику определения расчётных усилий в сечениях висячих и вантовых мостов; – методы расчета поперечных сечений бетонных и железобетонных висячих и вантовых мостов; – методику расчета моста по предельным состояниям 	<p>Курсовая работа Вопросы к экзамену 9-12, 32-33 Практические задания 2-5</p>
ПК-4.2.1 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять оценку нормируемых воздействий и нагрузок, действующих на висячие и вантовые мосты; – произвести расчет элементов висячих и вантовых мостов на временные и постоянные нагрузки 	<p>Курсовая работа Вопросы к экзамену 9-12, 32-33 Практические задания 2-5</p>
ПК-4.3.1 Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств и информационных моделей	<p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета элементов висячих и вантовых мостов с применением современных компьютерных средств 	<p>Курсовая работа Вопросы к экзамену 13-31 Практические задания 2-5</p>
ПК-4.3.2 Владеет методами определения объёмно-планировочных, пространственных, архитектурных решений искусственных сооружений их конструктивных характеристик, линейных размеров с учётом особенностей материала и технологии изготовления элементов	<p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками определения решений висячих и вантовых искусственных сооружений их конструктивных характеристик, линейных размеров с учётом особенностей материала и технологии изготовления элементов 	<p>Курсовая работа Вопросы к экзамену 5-8, 13-31 Практическое задание 1</p>

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1 Организация, контроль и приемка работ по подготовке проектной документации на мостовые сооружения		
<p>ПК-1.1.1 Знает требования руководящих, нормативно-технических, методических документов и нормативных правовых актов по проектированию и строительству мостовых сооружений, правила выполнения и оформления проектной документации, требования к заданию на подготовку проектной и к приемке результатов работ по подготовке проектной документации</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы подготовки и утверждения заданий на выполнение работ по разработке проектной документации висячего и вантового моста как объекта капитального строительства; – принципы подготовки запросов в ведомства и службы (например, в службы организации движения наземного и водного транспорта) для получения исходных данных, технических условий и разрешений. - нормативные технические акты проектирования висячих и вантовых мостов как объектов капитального строительства 	<p>Курсовая работа Вопросы к экзамену 1-4</p>
ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры		
<p>ПК-4.1.2 Знает особенности проектирования плана и профиля трассы дороги, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности вариантного проектирования висячих и вантовых мостов; – конструктивные особенности висячих и вантовых мостов; – меры повышения жесткости висячих мостов; – особенности применения железобетонных балок; – вантовые фермы Протасова 	<p>Курсовая работа Вопросы к экзамену 1-4, 13-31 Практические задания 1</p>
<p>ПК-4.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методики расчёта различных типов висячих и вантовых мостов; – методику определения расчётных усилий в сечениях висячих и вантовых мостов; – методы расчета поперечных сечений бетонных и железобетонных висячих и вантовых мостов; 	<p>Курсовая работа Вопросы к экзамену 9-12, 32-33 Практические задания 2-5</p>

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	методику расчета моста по предельным состояниям	
ПК-4.2.1 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	Обучающийся умеет: – выполнять оценку нормируемых воздействий и нагрузок, действующих на висячие и вантовые мосты; – произвести расчет элементов висячих и вантовых мостов на временные и постоянные нагрузки	Курсовая работа Вопросы к экзамену 9-12, 32-33 Практические задания 2-5
ПК-4.3.1 Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств и информационных моделей	Обучающийся владеет: – навыками расчета элементов висячих и вантовых мостов с применением современных компьютерных средств	Курсовая работа Вопросы к экзамену 9-12, 32-33 Практические задания 2-5
ПК-4.3.2 Владеет методами определения объёмно-планировочных, пространственных, архитектурных решений искусственных сооружений их конструктивных характеристик, линейных размеров с учётом особенностей материала и технологии изготовления элементов	Обучающийся владеет: – навыками определения решений висячих и вантовых искусственных сооружений их конструктивных характеристик, линейных размеров с учётом особенностей материала и технологии изготовления элементов	Курсовая работа Вопросы к экзамену 13-31 Практическое задание 1

Материалы для текущего контроля

Перечень практических заданий

Перечень заданий:

1. Составить вариант мостового перехода, по предложенным исходным данным. Определить объёмы и стоимость, по варианту;
2. Расчёт и конструирование проезжей части пролётного строения по выбранному варианту;
3. Расчёт и конструирование главных несущих элементов вант (кабеля и подвесок) моста по выбранному варианту;

4. Расчёт и конструирование главных несущих элементов пролётного строения (балки жёсткости) моста по выбранному варианту;
5. Расчёт и конструирование главных несущих элементов пилона моста по выбранному варианту.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

Экзаменационные вопросы	Проверяемые индикаторы
1. Основные преимущества применения висячих и вантовых мостов в сравнении с мостами других систем;	ПК-1.1.1 ПК-4.1.3 ПК-4.3.2
2. Проблемы применения висячих и вантовых мостов в сравнении с мостами других систем;	ПК-1.1.1 ПК-4.1.2 ПК-4.3.2
3. Общая характеристика висячих мостов. Примеры крупнейших висячих мостов мира;	ПК-4.3.2
4. Общая характеристика вантовых мостов. Примеры крупнейших вантовых мостов мира;	ПК-4.3.2
5. Материал и конструкция основных несущих элементов висячих и вантовых мостов;	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
6. Материал и конструкция кабеля (вант) висячих и вантовых мостов. Способы их закрепления;	ПК-4.3.2
7. Способы закрепления вант на пилонах и балках жёсткости;	ПК-4.3.2
8. Типы пилонов висячих и вантовых мостов, особенности их работы и конструкции;	ПК-4.3.2
9. Причины динамической неустойчивости висячих и вантовых мостов;	ПК-4.3.1
10. Причины аэродинамической неустойчивости висячих и вантовых мостов;	ПК-4.3.1
11. Приближённая, оценка усилий в основных элементах висячих мостов;	ПК-4.3.1
12. Приближённая, оценка усилий в основных элементах вантовых мостов;	ПК-4.3.1
13. Висячие мосты с балками жёсткости. Особенности работы кабеля и балки жёсткости под нагрузкой;	ПК-4.3.2
14. Висячие мосты с балками жёсткости. Основные схемы и размеры. Примеры из практики;	ПК-4.3.2
15. Внешне-безраспорные висячие мосты. Особенности работы, сооружения и применения;	ПК-4.3.2
16. Однопролётный висячий мост. Особенности работы элементов и назначение основных размеров;	ПК-4.3.2
17. Меры повышения жесткости однопролетных висячих мостов;	ПК-4.3.2
18. Трёхпролётные висячие мосты. Особенности работы элементов и назначение основных размеров. Примеры из практики;	ПК-4.3.2
19. Многопролётные висячие мосты. Особенности работы, область применения. Примеры из практики;	ПК-4.3.2
20. Меры повышения жесткости многопролётных висячих мостов;	ПК-4.3.2
21. Типы балок жёсткости висячих мостов. Особенности работы балок под нагрузкой;	ПК-4.3.2
22. Схемы и особенности работы вантово-балочных мостов. Назначение основных размеров;	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
23. Двухпролётные вантовые мосты. Особенности работы элементов и назначение основных размеров. Примеры из практики;	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
24. Типы балок жесткости вантовых мостов. Особенности работы балок под нагрузкой;	ПК-4.3.2
25. Железобетонные балки жесткости вантовых мостов, особенности их применения;	ПК-4.3.2

26. Типы поперечных сечений вантовой части и пилонов вантовых мостов;	ПК-4.3.2
27. Меры повышения жёсткости вантово-балочных мостов;	ПК-4.3.2
28. Схемы расположения вант в вантово-балочных мостах и их сравнительная характеристика;	ПК-4.3.2
29. Сравнительная характеристика вантовых систем с малым числом вант и многовантовых;	ПК-4.3.2
30. Роль балки жесткости в вантово-балочных мостах. Специфика её работы под нагрузкой;	ПК-4.3.2
31. Многопролетные вантово-балочные мосты. Меры повышения их жёсткости. Примеры из практики;	ПК-4.3.2
32. Особенности применения железобетона в висячих и вантово-балочных мостах;	ПК-4.3.1 ПК-4.3.2
33. Компоновка поперечного сечения висячих и вантово-балочных мостов.	ПК-4.3.2

Курсовая работа

Примерный план написания курсовой работы, требования к ее оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы, размещенных в ЭИОС ПГУПС (sdo.pgups.ru/)

Перечень тем курсовых работ

1. Проект висячего моста под однопутную железную дорогу (с индивидуальным заданием продольного профиля, классом водотока по судоходству и характеристиками подмостового судоходного габарита);
2. Проект висячего моста под двухпутную железную дорогу (с индивидуальным заданием продольного профиля, классом водотока по судоходству и характеристиками подмостового судоходного габарита);
3. Проект висячего моста под автомобильную дорогу (с индивидуальным заданием продольного профиля, классом водотока по судоходству и характеристиками подмостового судоходного габарита);
4. Проект вантового моста под однопутную железную дорогу (с индивидуальным заданием продольного профиля, классом водотока по судоходству и характеристиками подмостового судоходного габарита);
5. Проект вантового моста под двухпутную железную дорогу (с индивидуальным заданием продольного профиля, классом водотока по судоходству и характеристиками подмостового судоходного габарита);
6. Проект вантового моста под автомобильную дорогу (с индивидуальным заданием продольного профиля, классом водотока по судоходству и характеристиками подмостового судоходного габарита).

Перечень вопросов к защите курсовой работы

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. Чем определен выбор системы моста?
6. Какие еще системы моста могли быть применены при заданных исходных данных?
7. Какие особенности конструкции представленных на чертеже элементов и узлов?
8. Какие проверки выполнялись при проверке прочности отдельных конструктивных элементов?

9. Чем определились размеры пролётных строений и опор?
10. На основании каких соображений выбран тип фундаментов опор?

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 практических заданий приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1.

Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Практические задания №1-5	Правильность выполнения практического задания	Задание выполнено правильно без замечаний	14
		Задание выполнено правильно с замечаниями	1 - 13
		Задание выполнено неправильно	0
Итого максимальное количество баллов за практические задания			70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсовой работы приведены в таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3.2.

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	10
			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	15
Не использованы	5			
ИТОГО максимальное количество баллов по п. 1				35
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 таблице 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические задания	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 2 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 – 10...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.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета.

Билет на экзамен содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Практические задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 4.1.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Т а б л и ц а 4.2.

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 курсовой 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.)		

Разработчик рабочей программы
ст. преподаватель
11.04.2023

А.А. Барановский