

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.20 «НАДЕЖНОСТЬ, ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ И УСИЛЕНИЕ 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 таблице 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1

Для очной формы обучения:

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-4. Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры		
<p>ПК-4.1.3 <i>Знает</i> методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> методику расчёта грузоподъемности пролетных строений и опор методом классификации; методику определения расчётных усилий в сечениях элементов пролетных строений; методы расчета несущей способности бетонных и металлических поперечных сечений пролетных строений</p>	<p>Вопросы к экзамену 14-20 Тест по дисциплине Практические задания №№ 1-2</p>
<p>ПК-4.2.1 <i>Умеет</i> выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям</p>	<p><i>Обучающийся умеет</i> - выполнять оценку грузоподъемности элементов пролетных строений железнодорожных мостов; - определять классы элементов и классы нагрузок с обоснованием возможности или невозможности пропуска подвижной нагрузки по пролетному строению; - оценивать надежность и долговечность металлических мостов с учетом пропущенного тоннажа; - разрабатывать конструкцию усиления элементов железнодорожных мостов при недостаточной грузоподъемности.</p>	<p>Вопросы к экзамену 21-25 Тест по дисциплине Практические задания №№3-4</p>

ПК-5. Организация эксплуатации и содержания транспортных систем и инфраструктуры

<p>ПК 5.1.1 <i>Знает</i> методы и методики расчета функциональных параметров путей сообщения и объектов инфраструктуры</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> конструкцию металлических железнодорожных ферм; особенности работы проезжей части и элементов главных ферм; методики расчёта грузоподъемности пролетных строений; область применения методов классификации и сопоставления нагрузок; методику построения линий влияния и определения геометрических характеристик сечений элементов проезжей части и главных ферм железнодорожных мостов.</p>	<p>Вопросы к экзамену 26-32 Тест по дисциплине Практические задания №№5-8</p>
<p>ПК-5.2.1 <i>Умеет</i> оценивать степень неисправностей и принимать решения по их устранению и обеспечению требований безопасности, надёжности, бесперебойной эксплуатации транспортной системы и инфраструктуры</p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i> - определять степень влияния дефектов и повреждений пролетных строений на грузоподъемность; - определять тип усиления элементов железнодорожных мостов в зависимости от установленных дефектов и повреждений; - произвести расчет и разработать конструкцию усиления; - разрабатывать технологию усиления элементов железнодорожных мостов.</p>	<p>Вопросы к экзамену 47-70 Тест по дисциплине Практические задания №№ 9-12</p>
<p>П-5.3.1 <i>Владеет</i> алгоритмом оценки состояния транспортной системы и инфраструктуры, класса сооружений с учётом неисправностей, а также разработки конструктивно-технологических мероприятий по обеспечению её нормальной эксплуатации</p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i> - нормативно-техническими, руководящими и методическими документами, применяемые при расчётах грузоподъемности элементов мостов методом классификации; - нормативно-техническими и методическими документами при определении расчётных усилий в сечениях продольных и поперечных балок проезжей части и элементов главных ферм; - требованиями руководящих, методических документов по учёту влияния дефектов и повреждений на несущую способность и грузоподъемность элементов мостов.</p>	<p>Вопросы к экзамену 33-46 Тест по дисциплине Практические задания №№ 13-14</p>

Таблица 2.2

Для заочной формы обучения:

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-4. Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры		
ПК-4.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог	<i>Обучающийся знает:</i> методику расчёта грузоподъемности пролетных строений и опор методом классификации; методику определения расчётных усилий в сечениях элементов пролетных строений; методы расчета несущей способности бетонных и металлических поперечных сечений пролетных строений	Вопросы к экзамену 14-20 Тест по дисциплине Практические задания №№1
ПК-4.2.1 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	<i>Обучающийся умеет</i> - выполнять оценку грузоподъемности элементов пролетных строений железнодорожных мостов; - определять классы элементов и классы нагрузок с обоснованием возможности или невозможности пропуска подвижной нагрузки по пролетному строению; - оценивать надежность и долговечность металлических мостов с учетом пропущенного тоннажа; - разрабатывать конструкцию усиления элементов железнодорожных мостов при недостаточной грузоподъемности.	Вопросы к экзамену 21-25 Тест по дисциплине Практические задания №№1
ПК-5. Организация эксплуатации и содержания транспортных систем и инфраструктуры		
ПК 5.1.1 Знает методы и методики расчета функциональных параметров путей сообщения и объектов инфраструктуры	<i>Обучающийся знает:</i> конструкцию металлических железнодорожных ферм; особенности работы проезжей части и элементов главных ферм; методики расчёта грузоподъемности пролетных строений; область применения методов	Вопросы к экзамену 26-32 Тест по дисциплине Практические задания №№2

	классификации и сопоставления нагрузок; методику построения линий влияния и определения геометрических характеристик сечений элементов проезжей части и главных ферм железнодорожных мостов.	
ПК-5.2.1 Умеет оценивать степень неисправностей и принимать решения по их устранению и обеспечению требований безопасности, надёжности, бесперебойной эксплуатации транспортной системы и инфраструктуры	<i>Обучающийся умеет:</i> - определять степень влияния дефектов и повреждений пролетных строений на грузоподъемность; - определять тип усиления элементов железнодорожных мостов в зависимости от установленных дефектов и повреждений; - произвести расчет и разработать конструкцию усиления; - разрабатывать технологию усиления элементов железнодорожных мостов.	Вопросы к экзамену 47-70 Тест по дисциплине Практические задания №№3
П-5.3.1 Владеет алгоритмом оценки состояния транспортной системы и инфраструктуры, класса сооружений с учётом неисправностей, а также разработки конструктивно-технологических мероприятий по обеспечению её нормальной эксплуатации	<i>Обучающийся владеет:</i> - нормативно-техническими, руководящими и методическими документами, применяемые при расчётах грузоподъемности элементов мостов методом классификации; - нормативно-техническими и методическими документами при определении расчётных усилий в сечениях продольных и поперечных балок проезжей части и элементов главных ферм; - требованиями руководящих, методических документов по учёту влияния дефектов и повреждений на несущую способность и грузоподъемность элементов мостов.	Вопросы к экзамену 33-46 Тест по дисциплине Практические задания №№4

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие практические задания №№1-3, разместив их в соответствующем разделе СДО.

Перечень и содержание практических заданий

Для очной формы обучения:

1. Практическое задание №1

- 1.1. Основные принципы расчета грузоподъемности мостов. Метод прямого перерасчета. Метод сопоставления нагрузок. Метод классификации. Особенности расчета грузоподъемности железнодорожных ферм методом классификации.
- 1.2. Расчет грузоподъемности продольных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости и выносливости.
- 1.3. Расчет грузоподъемности поперечных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости
- 1.4. Расчет грузоподъемности прикрепления продольных балок к поперечным. Расчет прикрепления продольных балок к поперечным при наличии и отсутствии «рыбок».
- 1.5. Расчет грузоподъемности поясных заклепок продольных балок. Расчет грузоподъемности прикрепления элементов проезжей части к главным фермам.

2. Практическое задание №2

- 2.1. Расчет грузоподъемности элементов главной фермы. Особенности построения линий влияния для элементов главных ферм. Расчет грузоподъемности элементов главной фермы: верхний, нижний пояс, раскос по прочности.
- 2.2. Расчет грузоподъемности элементов главной фермы: верхний пояс, раскос по устойчивости и выносливости
- 2.3. Расчет грузоподъемности прикрепления элементов главной фермы в узле. Особенности определения эффективной расчетной площади сечения элементов главной фермы в узлах при расчете грузоподъемности. Классификация заданной временной нагрузки. Определение возможности пропуска заданной временной нагрузки.

3. Практическое задание №3

- 3.1. Расчет грузоподъемности элементов после усиления. Основные принципы и зависимости.
- 3.2. Особенности расчета грузоподъемности усиленных элементов проезжей части: продольные и поперечные балки
- 3.3. Особенности и расчет усиления прикреплений продольных и поперечных балок.
- 3.4. Особенности и расчет усиления элементов главной фермы: нижний, верхний пояс, раскос. Учет стадийности работы.
- 3.5. Особенности и расчет усиления элементов главной фермы с учётом стадийности работы сечения.
- 3.6. Особенности и расчет усиления элементов прикрепления главной фермы. Расчет усиления стыка.

Для заочной формы обучения:

1. Практическое задание №1.

- 1.1. Расчет грузоподъемности продольных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости и выносливости.
- 1.2. Расчет грузоподъемности поперечных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости и выносливости. Расчет грузоподъемности поясных заклепок продольных балок.

2. Практическое задание №2.

2.1. Расчет грузоподъемности прикрепления продольных балок к поперечным. Расчет грузоподъемности прикрепления элементов проезжей части к главным фермам.

3. Практическое задание №3.

3.1. Расчет грузоподъемности элементов главной фермы: верхний, нижний пояс, раскос по прочности, устойчивости и выносливости. Классификация заданной временной нагрузки. Определение возможности пропуска заданной временной нагрузки.

Тестовые задания

№№	Вопросы	Варианты ответов	
Выбрать правильный ответ (номер правильного ответа)			
1	К какой группе предельных состояний относятся методы оценки грузоподъемности мостов?	1	К первой группе
		2	Ко второй группе
		3	К первой и второй группам
		4	Оценка грузоподъемности не относится к методам расчета по предельным состояниям
2	Что такое эквивалентная нагрузка?	1	Любая нагрузка, вызывающая такое воздействие, как и заданная система сил.
		2	Равномерно распределенная нагрузка, вызывающая такое же воздействие, как и заданная система сил
		3	Равномерно распределенная нагрузка, вызывающая такое же максимальное воздействие, как и заданная система сил
		4	Равномерно распределенная нагрузка, имеющая на длине загрузки такую же суммарную величину, как и заданная система сил
3	Однозначная линия влияния элемента имеет параметры $\lambda=10$ м и $\alpha=0,5$. Найти эквивалентную нагрузку для двухосного экипажа с давлением на оси 8 т и 7,5 т и расстоянием между осями 5 м.	1	1 т/м
		2	1,3 т/м
		3	1,6 т/м
		4	2,0 т/м
4	Указать расчетное соотношение для оценки грузоподъемности по прочности подвески пролетного строения с ездой понизу с треугольной решеткой главных ферм с панелью проезжей частью d .	1	$k_{\Pi} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k d} (mRG - \varepsilon_p d \sum p n_p)$
		2	$k_{\Pi} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega} (mRG - \varepsilon_p \Omega \sum p n_p)$
		3	$k_{\Pi} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} (mRG - \varepsilon_p \Omega_p \sum p n_p)$
		4	Оценки грузоподъемности по прочности подвески не требуется

5	Указать расчетное соотношение для оценки грузоподъемности по прочности подвески пролетного строения с ездой поверху с треугольной решеткой главных ферм с панелью проезжей частью d .	1	$k_{\Pi} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} (mRG - \varepsilon_p \Omega_p \Sigma p n_p)$
		2	$k_{\Pi} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega} (mRG - \varepsilon_p \Omega \Sigma p n_p)$
		3	$k_{\Pi} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k d} (mRG - \varepsilon_p d \Sigma p n_p)$
		4	Оценки грузоподъемности по прочности подвески не требуется
6	Указать расчетное соотношение для оценки грузоподъемности по устойчивости стойки пролетного строения с ездой понизу с треугольной решеткой главных ферм с панелью проезжей частью d .	1	$k_y = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} (m\varphi RG - \varepsilon_p \Omega_p \Sigma p n_p)$
		2	$k_y = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} (m\varphi \gamma_B RG - \varepsilon_p \Omega_p \Sigma p n_p)$
		3	$k_y = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} (mRG - \varepsilon_p \Omega_p \Sigma p n_p)$
		4	Оценки грузоподъемности по устойчивости стойки не требуется.
7	Указать расчетное соотношение для оценки грузоподъемности по устойчивости стойки пролетного строения с ездой поверху с треугольной решеткой главных ферм с панелью проезжей частью d .	1	$k_y = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} (m\varphi RG - \varepsilon_p \Omega_p \Sigma p n_p)$
		2	$k_y = \frac{1}{\varepsilon_k n_k d} (m\varphi RG - \varepsilon_p d \Sigma p n_p)$
		3	$k_y = \frac{1}{\varepsilon_k \Omega_k} (m\varphi RG - \varepsilon_p \Omega_p \Sigma p)$
		4	Оценки грузоподъемности по устойчивости стойки не требуется.
8	Указать расчетное соотношение при проверки грузоподъемности поясных заклепок верхнего пояса продольной балки проезжей части.	1	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{\left(\frac{\alpha_k \Omega_k S'_{br}}{I_{br}}\right)^2 + A}}$
		2	$k = \frac{mRF_0^\beta I_{br}}{\varepsilon_k n_k \alpha_k \Omega_k S'_{br}}$
		3	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{A}}$
		4	Проверки грузоподъемности поясных заклепок нижнего пояса продольной балки проезжей части
9	Указать расчетное соотношение при проверки грузоподъемности поясных заклепок нижнего пояса продольной балки проезжей части.	1	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{\left(\frac{\alpha_k \Omega_k S'_{br}}{I_{br}}\right)^2 + A}}$
		2	$k = \frac{mRF_0^\beta I_{br}}{\varepsilon_k n_k \alpha_k \Omega_k S'_{br}}$
		3	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{A}}$
		4	Проверки грузоподъемности поясных заклепок нижнего пояса продольной балки проезжей части не требуется

10	Указать расчетное соотношение при проверки грузоподъемности поясных заклепок верхнего пояса поперечной балки проезжей части на участке между креплениями продольных балок.	1	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{\left(\frac{\alpha_k \Omega_k S'_{br}}{I_{br}}\right)^2 + A}}$
		2	$k = \frac{mRF_0^\beta I_{br}}{\varepsilon_k n_k \alpha_k \Omega_k S'_{br}}$
		3	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{A}}$
		4	Проверки грузоподъемности поясных заклепок верхнего пояса поперечной балки проезжей части не требуется
11	Указать расчетное соотношение при проверки грузоподъемности поясных заклепок нижнего пояса поперечной балки проезжей части на участке между креплениями продольных балок.	1	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{\left(\frac{\alpha_k \Omega_k S'_{br}}{I_{br}}\right)^2 + A}}$
		2	$k = \frac{mRF_0^\beta I_{br}}{\varepsilon_k n_k \alpha_k \Omega_k S'_{br}}$
		3	$k = \frac{mRF_0^\beta}{\varepsilon_k n_k \sqrt{A}}$
		4	Проверки грузоподъемности поясных заклепок нижнего пояса поперечной балки проезжей части не требуется
12	Указать расчетное соотношение при классификации опорного столика стальной неподвижной опорной части, если l – длина пролетного строения, а – длина подошвы опорного столика, W_{nt}^B и W_{nt}^H – моменты сопротивления сечения по оси симметрии (условно) столика для верхнего и нижнего волокна соответственно.	1	$k_{II} = \frac{1}{\varepsilon_k \Omega_k} (mRG - \varepsilon_p \Omega_p \Sigma p)$
		2	$k_{II} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k} \left(\frac{16RW_{nt}^B}{al} - \varepsilon_p \Sigma p n_p \right)$
		3	$k_{II} = \frac{1}{\varepsilon_k n_k} \left(\frac{16RW_{nt}^H}{al} - \varepsilon_p \Sigma p n_p \right)$
		4	$k_{II} = \frac{mRW_{nt}^H}{\varepsilon_k \Omega_k}$
13	При каких расчетах необходимо учитывать язвенную коррозию глубиной 0,55 мм?	1	При оценке грузоподъемности по прочности и устойчивости
		2	При оценке грузоподъемности по выносливости
		3	При оценке грузоподъемности по прочности, устойчивости и выносливости
		4	Учета указанной коррозии не требуется
14	Когда пропуск намечаемой к регулярному обращению поездной	1	Когда класс к-л элементов по прочности и устойчивости меньше класса нагрузки

	нагрузки по металлическому мосту невозможен без его усиления или принятия иных мер?	2	Когда класс к-л элементов по прочности, устойчивости и выносливости меньше класса нагрузки
		3	Когда класс к-л элементов по прочности и устойчивости меньше класса нагрузки без учета динамического коэффициента
		4	Когда класс к-л элементов по выносливости меньше класса нагрузки без учета динамического коэффициента
15	Какие дефекты железобетонных пролетных строений необходимо учитывать при оценке грузоподъемности главных балок?	1	Сколы бетона и коррозию и обрыв стержней продольной (рабочей) арматуры в нижнем поясе
		2	Сколы бетона в плите проезжей части, коррозию и обрыв стержней продольной (рабочей) арматуры в нижнем поясе
		3	Сколы бетона и коррозию и обрыв стержней продольной арматуры в плите проезжей части,.
		4	Сколы бетона и коррозию и обрыв стержней продольной (рабочей) арматуры в любой части сечения любых сечений по длине главной балки
16	Дайте определение надежности	1	Надежность – свойство объекта сохранять во времени все параметры в установленных пределах, обеспечивающих выполнение требуемых функций.
		2	Надежность – свойство объекта сохранять во времени все параметры, обеспечивающих выполнение требуемых функций в заданных условиях эксплуатации.
		3	Надежность – свойство объекта сохранять во времени все параметры в установленных пределах и наработки.
		4	Надежность – свойство объекта сохранять во времени все параметры в установленных пределах, обеспечивающих выполнение требуемых функций в заданных условиях эксплуатации.
17	При обследовании металлического пролетного строения в узле главной фермы обнаружена усталостная трещина. Дать характеристику обнаруженного отказа.	1	Систематический по причине возникновения, по характеру возникновения постепенный по развитию и внезапный по проявлению, эксплуатационный по причине возникновения, устранимый по возможности ликвидации.
		2	Случайный по причине возникновения, по характеру

			возникновения постепенный по развитию и внезапный по проявлению, эксплуатационный по причине возникновения, устранимый по возможности ликвидации.
		3	Систематический по причине возникновения, по характеру возникновения внезапный, эксплуатационный по причине возникновения, устранимый по возможности ликвидации.
		4	Систематический по причине возникновения, по характеру возникновения внезапный, эксплуатационные по причине возникновения, неустраиваемый по возможности ликвидации.
18	Может ли медиана случайного распределения быть равной моде	1	Да, во всех случаях
		2	Да, при симметричном распределении
		3	Нет, мода всегда больше медианы
		4	Нет, мода всегда меньше медианы
19	Перечислите свойства нормального распределения.	1	Нормальное распределение определяется математическим ожиданием и среднеквадратичным отклонением, медиана и мода нормального распределения всегда совпадают.
		2	Нормальное распределение определяется математическим ожиданием и среднеквадратичным отклонением, соотношение между медианой и модой определяется формой кривой плотности вероятности.
		3	Нормальное распределение определяется математическим ожиданием, среднеквадратичным отклонением и коэффициентом асимметрии, медиана и мода нормального распределения всегда совпадают
		4	Нормальное распределение определяется математическим ожиданием, среднеквадратичным отклонением и коэффициентом асимметрии, от которого зависит соотношение между медианой и модой.
20	Дайте определение предела выносливости образца.	1	Предел выносливости – величина наибольшего напряжения в цикле при заданной величине асимметрии цикла, при котором не происходит усталостного разрушения образца.
		2	Предел выносливости – величина наибольшего напряжения в цикле при

			заданной величине асимметрии цикла, при котором происходит усталостное разрушение образца.
		3	Предел выносливости – количество циклов нагружения, которое выдерживает образец при заданной характеристике цикла нагружения.
		4	Предел выносливости – максимальное количество циклов нагружения, которое выдерживает образец при любой характеристике цикла нагружения.
21	Какая величина характеристики цикла напряжения ρ при статическом и пульсирующем нагружении?	1	При статическом нагружении $\rho=0$, при пульсирующем $\rho=-1,0$
		2	При статическом нагружении $\rho=1$, при пульсирующем $\rho=0$
		3	При статическом нагружении $\rho=0$, при пульсирующем $\rho=1,0$
		4	При статическом нагружении $\rho=1,0$, при пульсирующем $\rho=-1,0$
22	В какой стадии работы заклепочного соединения минимальная величина коэффициента концентрации напряжений и почему?	1	Величина коэффициента концентрации напряжений заклепочного соединения не зависит от стадии работы.
		2	Минимальная величина коэффициента концентрации напряжений заклепочного соединения в 3 стадии, т.к. заклепка непосредственно касается стенок заклепочного отверстия..
		3	Минимальная величина коэффициента концентрации напряжений заклепочного соединения в 3 стадии, т.к. зазор между заклепкой и стенками заклепочного отверстия заполнен продуктами износа вследствие коррозии трения.
		4	Минимальная величина коэффициента концентрации напряжений заклепочного соединения в 1 стадии, так как усилие передается силами трения и до концентратора напряжений – заклепочного отверстия – силовой поток доходит не полностью и часть усилия передается через головки заклепок вследствие сил трения под головками.
23	Почему для повышения усталостной долговечности заменяют высокопрочными болтами только 1-2 первых ряда заклепок?	1	Для экономии трудозатрат при выполнении работ по усилению
		2	Из-за технологической невозможности смены заклепок в центре узла.
		3	Потому что в первых двух рядах максимальные усилия, воспринимаемые

			заклепками, максимальная деформативность и износ.
		4	Потому что в первых двух рядах благоприятные условия для накопления влаги
24	От чего зависит интенсивность износа из-за коррозии трения?	1	От своевременной окраски конструкции с целью борьбы с коррозией.
		2	От плотности заполнения заклепочного отверстия телом заклепки.
		3	От характеристики цикла напряжений ρ .
		4	От скорости скольжения контактирующих поверхностей, удельного давления, создаваемого силой P_z , твердости продуктов износа, степени их удаления из стыка
25	Вследствие чего долговечность стыков с двухсрезными заклепочными соединениями выше, чем с односрезными?	1	С увеличением числа контактов и уменьшением деформативности в стыке.
		2	С уменьшением коэффициента сопротивления заклепки срезу.
		3	С увеличением площади смятия заклепки.
		4	С уменьшением времени постановки меньшего числа заклепок и более равномерного остывания заклепок при их постановке.
26	Из какого материала изготавливались первые металлические пролетные строения под железную дорогу?	1	Из чугуна
		2	Из малоуглеродистой стали
		3	Из сварочного железа
		4	Из литого железа
27	Какой материал старых металлических мостов аналогичен современным малоуглеродистым сталям?	1	Чугун
		2	Сварочное железо
		3	Литое железо
		4	Малоуглеродистым сталям не соответствует ни один материал старых металлических мостов.
28	Что является основным достоинством оценки грузоподъемности методом классификации?	1	Отсутствие необходимости производить перерасчет классов пролетных строений при введении новых нагрузок
		2	Возможность получения точной оценки грузоподъемности статически неопределимых пролетных строений мостов
		3	Отсутствие необходимости учета характеристик линий влияния отдельных элементов.
		4	Независимость оценки грузоподъемности от особенностей обрабатываемой нагрузки.

29	Что является основным недостатком оценки грузоподъемности методом прямого перерасчета?	1	Возможность расчета только статически определимых конструкций
		2	Возможность расчета только статически неопределимых конструкций
		3	Невозможность точного расчета конструкций, имеющих криволинейные линии влияния.
		4	Необходимость полного перерасчета конструкции при введении новой нагрузки.
30	По какой причине в качестве эталонной нагрузки в настоящее время принята нагрузка С1 вместо нагрузки Н1?	1	Вследствие более простой схемы нагрузки (равномерно-распределенная вместо совокупности сосредоточенных сил от осей паровоза и вагонов).
		2	Вследствие меньшего объема вычислений.
		3	Из-за возможности получать точную оценку грузоподъемности для конструкций, имеющих криволинейные линии влияния.
		4	Для возможности сопоставления грузоподъемности старых мостов с грузоподъемностью вновь проектируемых.
31	Какие необходимы проверки по прочности поперечных балок проезжей части металлических пролетных строений со сквозными фермами на участке между креплениями продольных балок?	1	На этом участке никаких проверок не требуется
		2	Необходимы проверки только по нормальным напряжениям
		3	Необходимы проверки только по касательным напряжениям
		4	Необходимы проверки по нормальным и касательным напряжениям.
32	Укажите правильное выражение при проверке прочности опорного столика металлической неподвижной опорной части.	1	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k} \left(\frac{mRW_{nt}^B}{\Omega_M} - \varepsilon_p \sum p n_p \right)$
		2	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k} \left(\frac{mRW_{br}^B}{\Omega_M} - \varepsilon_p \sum p n_p \right)$
		3	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k} \left(\frac{mRW_{nt}^H}{\Omega_M} - \varepsilon_p \sum p n_p \right)$
		4	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k} \left(\frac{mRW_{br}^H}{\Omega_M} - \varepsilon_p \sum p n_p \right)$
33	Укажите правильное выражение для определения предельной временной нагрузки k_n из расчета на прочность подвески пролетного строения с	1	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} \left(mRG_{br} - \varepsilon_p \Omega_p \sum p n_p \right)$
		2	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k d} \left(mRA_{nt} - \varepsilon_p d \sum p n_p \right)$
		3	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k l} \left(mRA_{nt} - \varepsilon_p l \sum p n_p \right)$

	ездю понизу пролетом l с треугольной решеткой главных ферм со стойками и подвесками и панелью проезжей части d ?	4	Выполнять оценку грузоподъемности не требуется
34	Укажите правильное выражение для определения предельной временной нагрузки k_n из расчета на прочность подвески пролетного строения с ездою поверху пролетом l с треугольной решеткой главных ферм со стойками и подвесками и панелью проезжей части d ?	1	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k \Omega_k} (mRG_{br} - \varepsilon_p \Omega_p \sum p n_p)$
		2	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k d} (mRA_{nt} - \varepsilon_p d \sum p n_p)$
		3	$k_n = \frac{1}{\varepsilon_k n_k l} (mRA_{nt} - \varepsilon_p l \sum p n_p)$
		4	Выполнять оценку грузоподъемности не требуется
35	Для чего при оценке грузоподъемности по выносливости металлического пролетного строения вводят коэффициент θ ?	1	Для уменьшения погрешности при расчете методом последовательных приближений.
		2	Для возможности использования класса нагрузки, полученной при классификации по прочности
		3	Для упрощения расчетных соотношения при классификации пролетного строения.
		4	Для обеспечения достоверности уменьшения динамической добавки при расчете на выносливость.
36	Что необходимо сделать для повышения грузоподъемности сооружения по выносливости?	1	Незамедлительно выполнить усиление слабых элементов.
		2	Выполнить в плановом порядке усиление слабых элементов.
		3	Ограничить скорость движения транспорта по сооружению
		4	Ограничить величину пропускаемой по мосту поездной нагрузки.
37	Возможен ли пропуск расчетной нагрузки при недостаточной грузоподъемности по выносливости?	1	Невозможен
		2	Возможен, но с ограничением скорости
		3	Возможен только с уменьшением интенсивности движения транспорта по сооружению
		4	Возможен без ограничений
38	Является недостаточный класс по выносливости отдельных элементов основанием для необходимости усиления металлического пролетного строения?	1	Является.
		2	Нет, не является.
		3	Является только в случае одновременного недостаточного класса по прочности тех же элементов.
		4	Является только в случае одновременного недостаточного класса по прочности любых других элементов.

39	<p>Может ли недостаточный класс каких либо элементов по устойчивости служить основанием для невозможности пропуска нагрузки без усиления конструкции?</p>	1	<p>Может, если для этих же элементов класс нагрузки по прочности также меньше класса нагрузки.</p>
		2	<p>Может, если для этих же элементов класс по прочности и выносливости также меньше класса нагрузки.</p>
		3	<p>Может, если класс нагрузки без учета коэффициента динамики по-прежнему больше класса по устойчивости каких либо элементов.</p>
		4	<p>Не может, усиление конструкции требуется только при недостаточном классе каких либо элементов по прочности.</p>
40	<p>В пролетном строении, отнесенном к первой категории по грузоподъемности, обнаружены элементы с недостаточным классом некоторых элементов по выносливости. Какое решение необходимо принять после получения этого результата?</p>	1	<p>Отнести пролетное строение ко второй категории по грузоподъемности.</p>
		2	<p>Ввести ограничение скорости движения поездов и незамедлительно выполнить усиление слабых элементов, на время выполнения ремонтных работ отнести пролетное строение ко второй категории .</p>
		3	<p>Ввести ограничение скорости движения поездов с транспортерами и незамедлительно выполнить усиление слабых элементов, на время выполнения ремонтных работ отнести пролетное строение ко второй категории .</p>
		4	<p>Установить наблюдение за состоянием наиболее слабых элементов в зоне возможного появления усталостных трещин и запланировать усиление.</p>
41	<p>Какой метод оценки грузоподъемности железобетонных пролетных строений – по арматурно-опалубочным чертежами или по сопоставлению расчетных норм – дает более высокие классы и почему?</p>	1	<p>Оба метода расчета дают одинаковые результаты</p>
		2	<p>Первый метод, так как при этом учитываются сделанные при проектировании запасы.</p>
		3	<p>Первый метод, так как методах расчета по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам, применявшимся раньше, учитывается коэффициент запаса больше единицы.</p>
		4	<p>Второй метод, так как методах расчета по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам, применявшимся раньше, учитывается коэффициент запаса больше единицы.</p>
42	<p>Выберете правильную характеристику отказа при разрушении прикрепления продольных балок проезжей</p>	1	<p>Постепенные по характеру возникновения, конструкционные по причинам возникновения, частичные по возможности дальнейшей эксплуатации,</p>

	части к поперечным металлического пролетного строения при отсутствии рыбок.		устранимые по возможности ликвидации.
		2	Внезапные по характеру возникновения, технологические по причинам возникновения, частичные по возможности дальнейшей эксплуатации, устранимые по возможности ликвидации.
		3	Постепенные по характеру возникновения, конструкционные по причинам возникновения, полные по возможности дальнейшей эксплуатации, неустранимые по возможности ликвидации.
		4	По характеру возникновения постепенные по развитию и внезапные по проявлению, конструкционные по причинам возникновения, частичные по возможности дальнейшей эксплуатации, устранимые по возможности ликвидации.
43	Могут ли медиана, мода и математическое ожидание случайной величины совпадать?	1	Не могут
		2	Могут в случае неограниченной области возможных значений случайной величины
		3	Могут при симметричном распределении
		4	Могут совпасть только медиана и математическое ожидание.
44	Чему равно максимальное значение функции плотности вероятности закона нормального распределения случайной величины $f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}}$ и при каком значении случайной величины x оно реализуется?	1	1 при $x = m_x$
		2	$\frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}}$ при $x = m_x$
		3	$e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}}$ при $x = \sigma_x$
		4	$e^{-\frac{1}{2\sigma_x^2}}$ при $x = \sigma_x$
45	Почему износ заклепочных соединений и усталостные трещины в пролетных строениях со сквозными главными фермами характерен для верхних узлов?	1	Потому что в верхних узлах неблагоприятные условия постановки заклепок и нагрева их до требуемой температуры при монтаже.
		2	Потому что для верхних узлов велико влияние инсоляции и наиболее значительный перепад температур.
		3	Из-за повышенной скорости разрушения лакокрасочного покрытия и развития коррозии металла верхних узлов.

		4	Потому что в верхних узлах наиболее благоприятные условия для удаления из стыков продуктов износа заклепочных соединений.
46	Чем определяется мера накопления усталостных повреждений v ?	1	Количеством циклов нагружения.
		2	Максимальным напряжением в цикле.
		3	Отношением максимального напряжения в цикле к минимальному и количеством циклов нагружения.
		4	Максимальным напряжением в цикле, отношением максимального напряжения в цикле к минимальному и количеством циклов нагружения
47	<p>Функция плотности вероятности предельного значения меры накопления усталостных повреждений $\sigma_{он}$ элементов главных ферм описывается законом нормального распределения</p> $f(\sigma_{он}) = \frac{1}{0,21\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\sigma_{он}-0,75)^2}{2 \times 0,21^2}}$ <p>Для вероятности возникновения трещин не менее $p=0,98$ величина $\sigma_{он}$ равна 0,3. Чему равна величина $\sigma_{он}$ для $p=0,5$?</p>	1	0,75
		2	0,21
		3	$0,21\sqrt{2\pi}$
		4	$\frac{1}{0,21\sqrt{2\pi}}$
48	<p>Остаточный ресурс $N_{ост}$ металлических пролетных строений в расчетных поездах определяется как $N_{ост}=N_{п} - N_{в}$, где $N_{п}$ – полный, а $N_{в}$ – выработанный усталостный ресурс. Может ли $N_{ост}<0$, а если может, то какие меры необходимо принять?</p>	1	Запретить пропуск наиболее тяжелых видов нагрузки и принять меры по повышению усталостного ресурса.
		2	Вести ограничение скорости для наиболее тяжелых видов нагрузки и принять меры по повышению усталостного ресурса.
		3	Незамедлительно выполнить усиление наиболее слабых элементов.
		4	Установить наблюдение за состоянием наиболее слабых элементов в зоне возможного появления усталостных трещин и принять меры по повышению усталостного ресурса.
49	Почему для повышения усталостного ресурса рекомендуется замена заклепок высокопрочными болтами только в первых двух рядах?	1	Все заклепки в узлах равнонагружены, замена на высокопрочные болты первых двух рядов связано с созданием более удобных условий выполнения работ по усилению.
		2	Потому что при строительстве первые ряды заклепок устанавливаются в первую очередь и поэтому они являются наиболее нагруженными.

		3	Потому что на первые ряды заклепок в многорядном соединении передается полное усилие от прикрепляемого элемента и там в наибольшей степени проявляется износ.
		4	Потому что в дальних рядах усилие, передаваемое прикрепляемым к узлу элементом, погашается действием усилий других элементов, прикрепляемых к узлу.
50	Оценка надежности железобетонных пролетных строений по выносливости бетона выполняется для сжатой или растянутой зоны бетона и почему?	1	Для растянутой зоны, так как процессы усталости наиболее опасны при действии растягивающих напряжений.
		2	Для растянутой зоны, так как наличие арматуры в растянутой зоне является фактором возникновения концентратора напряжений.
		3	Для сжатой зоны, так как там действуют более высокие напряжения.
		4	Для сжатой зоны, так как процесс усталостных разрушений связан с возникновением напряжений от поперечных деформаций бетона.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1. Особенности работы заклепочных соединений.	ПК-4.1.3
2. Особенности получения расчетного значения меры накопления усталостных повреждений.	ПК-4.2.1
3. Расстройство заклепочных соединений. Понятие о коррозии трения. Особенности проявления коррозии трения в эксплуатируемых пролетных строениях со сквозными главными фермами.	ПК-5.2.1
4. Системы с резервированием. Виды резервирования. Определение надежности систем с резервированием.	ПК-4.2.1
5. Случайный характер работы мостовых конструкций.	ПК-4.1.3
6. Случайные величины и их числовые характеристики.	ПК-4.1.3
7. Случайные величины и их функциональные характеристики.	ПК-4.1.3
8. Понятие об эквивалентной нагрузке. Определение эквивалентной нагрузки.	ПК-5.1.1.
9. Вероятностное определение предельного значения меры накопления усталостных повреждений.	ПК-4.2.1
10. Надежность сложных систем. Системы с последовательным соединением элементов.	ПК-4.1.3

11. Нормативная оценка надежности и долговечности металлических мостов.	ПК-5.3.1
12. Нормативная оценка остаточного ресурса металлических мостов.	ПК-5.3.1
13. Способы повышения долговечности заклепочных соединений.	ПК-5.2.1
14. Способы оценки грузоподъемности мостов.	ПК-4.1.3
15. Оценка грузоподъемности элементов металлических пролетных строений по прочности.	ПК-4.2.1
16. Оценка грузоподъемности элементов металлических пролетных строений по устойчивости.	ПК-4.2.1
17. Оценка грузоподъемности по прочности при проверке на действие осевых сил, изгибающего момента и поперечной силы.	ПК-4.2.1
18. Оценка грузоподъемности по прочности поясных заклепок балок проезжей части металлических пролетных строений.	ПК-4.2.1
19. Особенности оценки грузоподъемности металлических пролетных строений по выносливости. Метод последовательных приближений определения класса элементов металлических мостов по выносливости.	ПК-4.2.1
20. Особенности оценки грузоподъемности металлических пролетных строений по выносливости. Аналитический метод получения класса элементов металлических мостов по выносливости.	ПК-4.2.1
21. Оценка надежности и долговечности металлических мостов с использованием меры накопления усталостных повреждений.	ПК-4.2.1
22. Оценка результатов классификации железобетонных мостов. Назначение режима пропуска нагрузки по железобетонным мостам.	ПК-4.2.1
23. Учет дефектов при оценке грузоподъемности железобетонных мостов.	ПК-5.2.1
24. Классификация опорных частей по грузоподъемности.	ПК-5.1.1
25. Классификация обращаемой нагрузки.	ПК-5.1.1
26. Категории мостов по грузоподъемности.	ПК-5.1.1
27. Определение надежности. Элемент и система в теории надежности.	ПК-4.1.3
28. Показатели надежности.	ПК-4.1.3
29. Уровни надежности (нормативная, начальная, фактическая).	ПК-4.1.3
30. Состояния и события в теории надежности.	ПК-4.1.3
31. Понятие отказа. Виды и классификация отказов.	ПК-4.1.3
32. Назначение режима пропуска нагрузки при недостаточной грузоподъемности металлических мостов.	ПК-5.3.1
33. Основное соотношение при оценке надежности невосстанавливаемых элементов. Условие применения его для оценки надежности восстанавливаемых элементов.	ПК-4.1.3
34. Понятие о законах распределения случайных величин. Закон нормального распределения.	ПК-4.1.3
35. Классификация повреждений эксплуатируемых металлических пролетных строений по характеру, степени опасности, скорости развития, массовости.	ПК-5.2.1
36. Способы оценки грузоподъемности железобетонных мостов.	ПК-4.1.3
37. Особенности оценки грузоподъемности железобетонных мостов методом классификации.	ПК-4.1.3
38. Оценка грузоподъемности металлических мостов при усилении элементов добавлением нового металла.	ПК-5.2.1

39. Оценка результатов классификации элементов металлических мостов.	ПК-4.1.3
40. Цели, задачи и основные особенности оценки грузоподъемности мостов.	ПК-4.1.3
41. Общая характеристика способа оценки грузоподъемности мостов методом классификации.	ПК-4.1.3
42. Учет физического состояния конструкции при оценке грузоподъемности металлических мостов.	ПК-4.1.3
43. Цели и задачи усиления мостов.	ПК-5.2.1
44. Принцип классификации мостов по грузоподъемности, основные расчетные формулы.	ПК-5.1.1
45. Классификация подвижных нагрузок и оценка возможности их пропуска по мосту.	ПК-5.1.1
46. Оценка грузоподъемности балок со сплошной стенкой.	ПК-4.2.1
47. Особенности организации работ по усилению мостов.	ПК-5.2.1
48. Особенности определения грузоподъемности усиленных элементов.	ПК-4.2.1
49. Основные принципы усиления несущей способности пролетных строений.	ПК-5.2.1
50. Основные дефекты, по причине которых производится усиление металлических пролетных строений.	ПК-5.2.1
51. Основные дефекты, по причине которых производится усиление железобетонных пролетных строений.	ПК-5.2.1
52. Принципиальные схемы усиления железобетонных пролетных строений композитными материалами.	ПК-5.2.1
53. Основные правила усиления элементов металлических пролетных строений со сквозными главными фермами по прочности, выносливости, устойчивости и креплению в узлах.	ПК-5.2.1
54. Наиболее распространенные способы усиления металлических пролетных строений.	ПК-5.2.1
55. Усиление элементов пролетных строений увеличением площади поперечного сечения.	ПК-5.2.1
56. Усиление пролетных строений введением дополнительных элементов.	ПК-5.2.1
57. Усиление пролетных строений дополнительными фермами или балками.	ПК-5.2.1
58. Усиление пролетных строений с изменением системы ферм.	ПК-5.2.1
59. Усиление заклепочных креплений высокопрочными болтами.	ПК-5.2.1
60. Усиление балок проезжей части.	ПК-5.2.1
61. Расчет усиления элемента добавлением площади сечения.	ПК-4.2.1
62. Усиление железобетонных пролетных строений добавлением арматуры.	ПК-5.2.1
63. Усиление железобетонных балок железобетонной оболочкой.	ПК-5.2.1
64. Усиление главных ферм и связей металлических пролетных строений.	ПК-5.2.1
65. Современные способы усиления мостовых конструкций с использованием композитных материалов.	ПК-5.2.1
66. Способы усиления балочных железобетонных пролетных строений.	ПК-5.2.1
67. Усиление арочных каменных и бетонных пролетных строений.	ПК-5.2.1
68. Усиление опор.	ПК-5.2.1

69. Особенности определения грузоподъемности усиленных элементов металлических пролетных строений.	ПК-4.2.1
70. Усиление металлического пролётного строения превращением в сталежелезобетонное.	ПК-5.2.1

Курсовой проект

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

Перечень тем курсового проекта

1. Оценка грузоподъемности элементов пролетного строения
2. Оценка грузоподъемности элементов моста и разработка предложений по его эксплуатации

Методические указания по выполнению курсового проекта

Примерный план написания курсового проекта по дисциплине «Надежность и грузоподъемность мостов», требования к его оформлению приведены ниже.

Введение и основные исходные данные

1. Расчет балок проезжей части
2. Расчет поясных заклепок
3. Расчет креплений продольных и поперечных балок, поперечных балок к главным фермам

4. Расчет элементов главных ферм

5. Расчет стыков и узлов крепления элементов главных ферм

6. Выводы и рекомендации

Подготовка библиографического списка

Графическое приложение (2 листа формата А1)

При написании курсового проекта используется следующая учебно-методическая литература:

1. Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений ж/д мостов. – Москва, 2015 – 398 с.
2. Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений ж/д мостов. – Москва, 2015 – 144 с.
3. Руководство по пропуску подвижного состава по ж.-д. мостам. – Москва, 2021. – Текст : непосредственный
4. Содержание и реконструкция мостов и водопропускных труб на железных дорогах: учебник / С.А. Бокарев, Э.С. Карапетов, С.В. Чижов, А.Н. Яшнов – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 576 с. – Текст : непосредственный
5. Содержание, реконструкция, усиление и ремонт мостов и труб: Учебник / В.О. Осипов, Ю.Г. Козьмин и др. Под ред. В.О. Осипова. – М.: Транспорт, 1996. – 472 с.
6. Определение грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов и условий пропуска по ним поездов: учебное пособие / Э.С. Карапетов, В.Н. Мячин., СПб, ПГУПС, 2013. – 72 с.
7. Грузоподъемность железобетонных пролетных строений, опор железнодорожных мостов: учебное пособие / Э.С. Карапетов, А.А. Белый Е.С. Цыганкова, СПб, ПГУПС, 2021. – 99 с.

8. Усиление железобетонных балочных пролетных строений мостов. Схемы усиления и расчет: Методические указания для курсового и дипломного проектирования / Э.С. Карапетов – СПб, ПГУПС, 2014. – 28 с.
9. Усиление и ремонт мостов: Учебное пособие / Э.С. Карапетов, В.Н. Мячин – СПб, ПГУПС, 2014. – 62 с.

Перечень вопросов к защите курсового проекта

1. Какова методика определения грузоподъемности мостов применяется в курсовом проекте?
2. В чем достоинство метода классификации по отношению к методу прямого перерасчета?
3. Какой алгоритм определения грузоподъемности элементов проезжей части железнодорожной фермы?
4. В чем особенность расчета грузоподъемности по выносливости?
5. В чем особенность расчета грузоподъемности по устойчивости?
6. Какие нормативные материалы используются при расчете грузоподъемности мостов?
7. Как подобрать усиление элементов конструкции исходя из результатов определения их грузоподъемности?
8. При сравнении двух вариантов усиления, каким образом определить наиболее оптимальный?

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

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практическое задание № 1,	Правильность решения задачи	Ответ правильный	10
			Ответ неправильный	0
		Наличие ссылок на нормативные источники	Присутствуют	2
			Частично присутствуют	1
			Отсутствуют	0
		Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют	3
			Частично соответствуют	1
			Не соответствуют	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
			Выводы носят формальный характер	0
		Оформление решения в соответствии с требованиями ЕСКД	Соответствуют	3
			Не соответствуют	0
		Итого максимальное количество баллов за практическое задание №1		

2	Практическое задание № 2 (№3)	Правильность решения задачи	Ответ правильный	15
			Ответ неправильный	0
		Наличие ссылок на нормативные источники	Присутствуют	2
			Частично присутствуют	1
			Отсутствуют	0
		Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют	3
			Частично соответствуют	1

			Не соответствуют	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2
			Выводы носят формальный характер	0
		Оформление решения в соответствии с требованиями ЕСКД	Соответствуют	3
			Не соответствуют	0
Итого максимальное количество баллов за практическое задание №2(или №3)				25
ИТОГО максимальное количество баллов за три практических задания				70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта 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 курсовому проекту	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. 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
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0

Итого максимальное количество баллов по п. 1				35
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записке	Соответствуют	10
			Не соответствуют	0
		2. Соответствие разработанных чертежей требованиям ЕСКД	Соответствуют	15
			Не соответствуют	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	10
			Не использовано	0
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

Таблица 4.1

Для очной и заочной форм обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Практические задания 1-3	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 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...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		

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
	«Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме устного ответа на вопросы к экзамену.

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 курсового проекта

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	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсового проекта	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 баллов; – 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 курсового проекта приведены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы

