

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «МОСТЫ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Надежность, грузоподъемность и усиление мостов» (Б1.В.20) (далее - дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 218, с учетом профессионального стандарта 10.011 «Специалист в области проектирования мостовых сооружений» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.07.2022 N 402н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08.08.2022 N., регистрационный № 69563)

Целью изучения дисциплины является:

- приобретение совокупности знаний, умений и навыков для применения их в сфере профессиональной деятельности по организации и проведению необходимых работ, обеспечивающих решение вопросов проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений на железных дорогах;
- приобретение знаний методов и методик расчетов грузоподъемности мостовых сооружений;
- приобретение знаний по нормативно-техническим, руководящим и методическим документам, применяемым при расчетах грузоподъемности и проектировании усиления элементов мостовых сооружений;
- формирование характера мышления и ценностных ориентаций в комплексе знаний, отражающих современный уровень в области мостостроения, обеспечивающих рациональное использование природных ресурсов, энергии и материалов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- сбор, систематизация, анализ исходных данных, необходимых для расчета грузоподъемности мостовых сооружений на железных дорогах;
- рассмотрение общих вопросов эксплуатации мостовых сооружений, расчётов грузоподъёмности и вариантов усиления конструкции мостовых сооружений; технико-экономическое обоснование принятия оптимальных решений;
- изучение способов расчёта грузоподъёмности и усиления мостов, организации и технологии работ по усилению;
- формирование практических навыков по выполнению расчётов грузоподъёмности мостовых сооружений;
- изучение технологии усиления конструкции мостовых сооружений;
- изучение методов выполнения технико-экономических расчетов, применяемых при проектировании усиления конструкции мостовых сооружений;
- умение применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по расчёту грузоподъёмности мостовых сооружений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков оценки состояния транспортной системы и инфраструктуры, класса сооружений с учётом неисправностей, а также разработки конструктивно-технологических мероприятий по обеспечению её нормальной эксплуатации.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры	
ПК-4.1.3 <i>Знает</i> методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> – 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
ПК-4.2.1 <i>Умеет</i> выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	<i>Обучающийся умеет</i> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
ПК-5 Организация эксплуатации и содержания транспортных систем и инфраструктуры	
ПК 5.1.1 <i>Знает</i> методы и методики расчета функциональных параметров путей сообщения и объектов инфраструктуры	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> – 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.
ПК-5.2.1 <i>Умеет</i> оценивать степень неисправностей и принимать решения по их устранению и обеспечению требований	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none"> - определять степень влияния дефектов и повреждений пролетных строений на грузоподъемность;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<p>безопасности, надёжности, бесперебойной эксплуатации транспортной системы и инфраструктуры</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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>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</p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета грузоподъемности элементов мостов методом классификации с учетом требований нормативно-технических, руководящих и методических документов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	56
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	28
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	36
Форма контроля знаний	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	16
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	155
Контроль	9
Форма контроля знаний	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Цели и задачи и способы оценки грузоподъемности мостов. Методы оценки грузоподъемности мостов. Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений по прочности и устойчивости	<p>Лекция 1. Цели и задачи определения грузоподъемности. Методы оценки грузоподъемности мостов. Способ прямого перерасчета. Метод классификации. Эталонная нагрузка H1 и C1.</p> <p>Лекция 2. Основные расчетные соотношения метода классификации при расчете по прочности. Частные случаи классификации элементов металлических мостов по прочности. Расчет балок на прочность поясных заклепок. Классификация опорных частей. Учет влияния торможения, центробежной силы и ветровой нагрузки. Оценка грузоподъемности по устойчивости.</p> <p>Практическое занятие 1. Основные принципы расчета грузоподъемности мостов. Метод прямого перерасчета. Метод сопоставления нагрузок. Метод классификации. Особенности расчета грузоподъемности железнодорожных ферм методом классификации.</p> <p>Практическое занятие 2. Расчет грузоподъемности продольных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости и выносливости.</p> <p>Практическое занятие 3. Расчет грузоподъемности поперечных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости и выносливости.</p> <p>Самостоятельная работа. Примеры расчета грузоподъемности с учётом центробежной силы, тормозной и ветровой нагрузки. Пример расчета грузоподъемности опорных частей.</p>	<p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1</p> <p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>
2	Оценка грузоподъемности металлических мостов по выносливости. Учет повреждений элементов	<p>Лекция 3. Оценка грузоподъемности металлических мостов по выносливости. Метод последовательных приближений. Учет повреждений элементов металлических мостов. Коррозионные повреждения. Деформация элементов. Механические повреждения (пробоины, трещины). Учет повреждений в изгибаемых элементах. Классификация обрабатываемых нагрузок.</p>	<p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1 ПК 5.2.1</p> <p>ПК-4.1.3</p>

	<p>металлических мостов. Классификация обращающихся нагрузок. Классификация железобетонных пролетных строений и опор. Установление режима пропуска нагрузки по мостам. Категории мостов по грузоподъемности</p>	<p>Лекция 4. Классификация железобетонных пролетных строений. Оценка грузоподъемности опор. Определение возможности и режима пропуска нагрузки по мостам. Учёт динамического воздействия для металлических мостов. Учёт динамического воздействия для железобетонных мостов. Оценка результатов классификации. Назначение режима эксплуатации. Категории мостов по грузоподъемности.</p> <p>Практическое занятие 4. Расчет грузоподъемности прикрепления продольных балок к поперечным. Расчет прикрепления продольных балок к поперечным при наличии и отсутствии «рыбок».</p> <p>Практическое занятие 5. Расчет грузоподъемности поясных заклепок продольных балок. Расчет грузоподъемности прикрепления элементов проезжей части к главным фермам.</p> <p>Самостоятельная работа. Пример классификации железобетонных пролетных строений. Пример расчета грузоподъемности опор.</p>	<p>ПК 5.1.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>
3	Надёжность мостов	<p>Лекция 5. Основные понятия надежности. Состояния и события. Отказы. О случайном характере жизненного цикла мостовых сооружений. Случайные величины и законы распределения. Законы распределения случайных величин. Закон нормального распределения. Оценка надежности технических систем. Оценка надежности и долговечности мостов на стадии проектирования и эксплуатации. Характер нагруженности элементов мостов под эксплуатационной нагрузкой.</p> <p>Лекция 6. Использование меры накопления усталостных повреждений для оценки надежности и долговечности мостов. Особенности расчетной оценки усталостной долговечности. Износ заклепочных соединений. Вероятностное определение предельного значения меры накопления усталостных повреждений.</p> <p>Лекция 7. Повышение долговечности заклепочных соединений. Оценка надежности и долговечности металлических мостов с учетом пропущенного тоннажа. Оценка надежности и долговечности металлических пролетных строений с использованием расчетных поездов. Оценка надежности и долговечности железобетонных мостов. Оценка надежности и долговечности по выносливости бетона.</p> <p>Практическое занятие 6. Расчет грузоподъемности элементов главной фермы. Особенности построения линий влияния для элементов главных ферм. Расчет</p>	<p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1</p> <p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1</p> <p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>

		<p>грузоподъемности элементов главной фермы: верхний, нижний пояс, раскос по прочности.</p> <p>Практическое занятие 7. Расчет грузоподъемности элементов главной фермы: верхний пояс, раскос по устойчивости и выносливости.</p> <p>Практическое занятие 8. 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.</p> <p>Самостоятельная работа. Пример оценки усталостной долговечности элементов пролетных строений. Пример оценки надежности и долговечности металлических мостов с учетом пропущенного тоннажа.</p>	<p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>
4	Цели и задачи усиления мостов	<p>Лекция 8. Содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Экономическое обоснование целесообразности и степени усиления мостов.</p> <p>Лекция 9. Особенности определения грузоподъемности усиленных элементов.</p> <p>Практическое занятие 9. Расчет грузоподъемности элементов после усиления. Основные принципы и зависимости.</p> <p>Практическое занятие 10. Особенности расчета грузоподъемности усиленных элементов проезжей части: продольные и поперечные балки.</p>	<p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1 ПК 5.2.1</p> <p>ПК 5.1.1 ПК 5.2.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>
5	Усиление металлических пролетных строений	<p>Лекция 10. Усиление с разгрузкой от собственного веса и без разгрузки. Усиление посредством увеличения площади поперечного сечения элементов. Усиление установкой дополнительных элементов или опор. Усиление изменением системы ферм или балок.</p> <p>Лекция 11. Методика расчета усиления элементов металлических пролетных строений.</p> <p>Практическое занятие 11. Особенности и расчет усиления прикреплений продольных и поперечных балок. Прикрепление поперечных балок к главным фермам.</p> <p>Самостоятельная работа. Пример расчета усиления с установкой дополнительных элементов или опор.</p>	<p>ПК 5.1.1 ПК 5.2.1</p> <p>ПК 5.1.1 ПК 5.2.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>
6	Усиление железобетонных, арочных,	<p>Лекция 12. Способы усиления балочных железобетонных пролетных строений. Усиление пролетных строений увеличением их поперечного</p>	

	каменных, бетонных пролетных строений, опор и деревянных мостов	сечения. Усиление пролетных строений изменением их расчетной схемы. Лекция 13. Способы усиления арочных, каменных и бетонных пролетных строений. Усиление опор. Усиление фундаментов опор. Усиление деревянных мостов. Практическое занятие 12. Особенности и расчет усиления элементов главной фермы: нижний, верхний пояс, раскос. Учет стадийности работы. Практическое занятие 13. Особенности и расчет усиления элементов главной фермы с учётом стадийности работы сечения. Самостоятельная работа. Пример расчета усиления путем изменения расчетной схемы. Пример расчета усиления опор.	ПК 5.1.1 ПК 5.2.1 ПК-4.2.1 П-5.3.1 ПК-4.2.1 П-5.3.1 ПК-4.2.1 П-5.3.1
7	Организация работ и технология усиления мостов и труб	Лекция 14. Порядок организации работ при усилении мостов и труб. Технология усиления мостов и труб. Механизация работ при усилении мостов и труб. Техника безопасности и защита окружающей среды при усилении мостов и труб. Практическое занятие 14. Особенности и расчет усиления элементов прикрепления главной фермы. Расчет усиления стыка. Самостоятельная работа. Пример расчета усиления деревянного моста.	ПК 5.1.1 ПК 5.2.1 ПК-4.2.1 П-5.3.1 ПК-4.2.1 П-5.3.1

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Цели и задачи и способы оценки грузоподъемности мостов. Методы оценки грузоподъемности мостов.	Лекция 1. Цели и задачи определения грузоподъемности. Методы оценки грузоподъемности мостов. Способ прямого перерасчета. Основные расчетные соотношения метода классификации при расчете по прочности. Частные случаи классификации элементов металлических мостов по прочности. Практическое занятие 1. Расчет грузоподъемности продольных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости и выносливости. Самостоятельная работа. Эталонная нагрузка Н1 и С1. Особенности расчета грузоподъемности железнодорожных ферм методом классификации. Расчет балок на прочность поясных заклепок. Классификация опорных частей. Учет влияния	ПК-4.1.3 ПК 5.1.1 ПК-4.2.1 П-5.3.1 ПК-4.2.1 П-5.3.1

		торможения, центробежной силы и ветровой нагрузки. Оценка грузоподъемности по устойчивости.	
2	Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений по прочности и устойчивости	<p>Лекция 2. Оценка грузоподъемности металлических мостов по выносливости. Учет повреждений элементов металлических мостов. Классификация обращающихся нагрузок. Классификация железобетонных пролетных строений. Оценка грузоподъемности опор.</p> <p>Практическое занятие 2. Расчет грузоподъемности поперечных балок проезжей части железнодорожных ферм по прочности устойчивости и выносливости. Расчет грузоподъемности поясных заклепок продольных балок.</p> <p>Самостоятельная работа. Метод последовательных приближений при расчете на выносливость. Коррозионные повреждения. Деформация элементов. Механические повреждения (пробоины, трещины). Учет повреждений в изгибаемых элементах.</p>	<p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1 ПК 5.2.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1 ПК 5.2.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1 ПК 5.2.1</p>
3	Оценка грузоподъемности металлических мостов по выносливости. Учет повреждений элементов металлических мостов. Классификация обращающихся нагрузок. Классификация железобетонных пролетных строений и опор. Категории мостов по грузоподъемности	<p>Лекция 3. Определение возможности и режима пропуска нагрузки по мостам. Учёт динамического воздействия для металлических мостов. Учёт динамического воздействия для железобетонных мостов. Оценка результатов классификации. Назначение режима эксплуатации. Категории мостов по грузоподъемности.</p> <p>Практическое занятие 3. Расчет грузоподъемности крепления продольных балок к поперечным. Расчет грузоподъемности крепления элементов проезжей части к главным фермам.</p> <p>Самостоятельная работа. Расчет крепления продольных балок к поперечным при наличии и отсутствии «рыбок».</p>	<p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>
4	Надёжность мостов	<p>Лекция 4. Основные понятия надежности. Состояния и события. Отказы. Закон нормального распределения. Оценка надежности технических систем. Оценка надежности и долговечности мостов на стадии проектирования и эксплуатации. Износ заклепочных соединений. Вероятностное определение предельного значения меры накопления усталостных повреждений. Повышение долговечности заклепочных соединений. Оценка надежности и долговечности металлических мостов с учетом пропущенного тоннажа. Оценка надежности и долговечности железобетонных мостов.</p>	<p>ПК-4.1.3 ПК 5.1.1 ПК 5.2.1</p>

		<p>Практическое занятие 4. Расчет грузоподъемности элементов главной фермы: верхний, нижний пояс, раскос по прочности, устойчивости и выносливости. Классификация заданной временной нагрузки. Определение возможности пропуска заданной временной нагрузки.</p> <p>Самостоятельная работа. Случайные величины и законы распределения. Законы распределения случайных величин. Характер нагруженности элементов мостов под эксплуатационной нагрузкой. Использование меры накопления усталостных повреждений для оценки надежности и долговечности мостов. Особенности расчетной оценки усталостной долговечности. Оценка надежности и долговечности металлических пролетных строений с использованием расчетных поездов. Оценка надежности и долговечности по выносливости бетона.</p>	<p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p> <p>ПК-4.2.1 П-5.3.1</p>
--	--	---	---

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Цели и задачи и способы оценки грузоподъемности мостов. Методы оценки грузоподъемности мостов. Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений по прочности и устойчивости	4	6	12	22
2	Оценка грузоподъемности металлических мостов по выносливости. Учет повреждений элементов металлических мостов. Классификация обращающихся нагрузок. Классификация железобетонных пролетных строений и опор. Установление режима пропуска нагрузки по мостам. Категории мостов по грузоподъемности	4	4	14	22
3	Надёжность мостов	6	6	14	26
4	Цели и задачи усиления мостов	4	4	12	20
5	Усиление металлических пролетных строений	4	2	12	18
6	Усиление железобетонных, арочных, каменных, бетонных пролетных строений, опор и деревянных мостов	4	4	12	20
7	Организация работ и технология усиления мостов и труб	2	2	12	16
Итого		28	28	88	144
Контроль					36
Всего (общая трудоемкость, час.)					180

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Цели и задачи и способы оценки грузоподъемности мостов. Методы оценки грузоподъемности мостов.	2	2	38	42
2	Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений по прочности и устойчивости	2	2	38	42
3	Оценка грузоподъемности металлических мостов по выносливости. Учет повреждений элементов металлических мостов. Классификация железобетонных пролетных строений и опор. Классификация обращающихся нагрузок. Категории мостов по грузоподъемности	2	2	41	45
4	Надёжность мостов	2	2	38	42
Итого		8	8	155	171
Контроль					9
Всего (общая трудоемкость, час.)					180

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gost.ru/wps/portal, свободный. – Загл. с экрана;

- Правительство Российской Федерации. Интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.government.ru>, свободный. – Загл. с экрана;

- Российская газета официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Содержание и реконструкция мостов и водопропускных труб на железных дорогах: учебник / Бокарев С. А., Карапетов Э. С., Чижов С. В., Яшнов А. Н. – М., ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 576 с.

2. 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.

3. Э.С. Карапетов, В.Н. Мячин. Усиление и ремонт мостов. Учебное пособие. СПб, ПГУПС. 2013. – 62 с.

4. Э.С. Карапетов, В.Н. Мячин. Определение грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов и условий пропуска по ним поездов. СПб, ПГУПС, 2013. – 72 с.

5. Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений ж/д мостов. – М.: Транспорт, 1987. – 272 с.

6. Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений ж/д мостов. – М.: Транспорт, 1989. – 126 с.

7. Руководство по определению грузоподъемности опор железнодорожных мостов. – М.: Утв. Распоряжение ОАО "РЖД" от 30.12.2015 N 3165р, 2015. – 184 с.

8. СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний. Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86.

9. Постановление правительства РФ. О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию [Текст]: постановление правительства: [от 16.02.2008 № 87]. - М.: «Российская газета» от 27.02.2008 г. N 41, в Собрании законодательства РФ от 25.02.2008 г. N 8 ст. 744.

10. Свод правил СП 35.13330.2011; Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03 – 84*(с Изменениями N 1, 2). М.: Минрегион РФ/ОАО «ЦПП», 2011.- 339 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация);
- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.;
- Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). Режим доступа: <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Разработчик программы, доцент
11 апреля 2023 г.

Д.А. Шестовицкий