Интернет-журнал «Транспортные сооружения» / Russian journal of transport engineering <http://t-s.today/>

2015, Том 2, №4 / 2015, Vol 2, No 4 <http://t-s.today/issues/vol2-no4.html>

URL статьи: <http://t-s.today/PDF/04TS415.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Овчинников И.Г., Овчинников И.И. Особенности формирования рабочих программ по дисциплинам подготовки бакалавров и магистров мостового профиля. Часть 3. Дисциплина «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей» // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», Том 2, №4 (2015) <http://t-s.today/PDF/04TS415.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Ovchinnikov I.G., Ovchinnikov I.I. [Features of forming work programs on the disciplines for preparation of bachelors and masters of the bridge profile. Part 3: Discipline "Evaluation of reliability and durability of bridges and tunnels"] Russian journal of transport engineering, 2015, Vol. 2, no. 4. Available at: <http://t-s.today/PDF/04TS415.pdf> (In Russ.)

УДК 624.042/37

Овчинников Игорь Георгиевич

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Россия, Пенза
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Россия, Саратов
ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Россия, Пермь
Профессор
Доктор технических наук
E-mail: bridgesar@mail.ru

Овчинников Илья Игоревич

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Россия, Саратов¹
ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»
Филиал в г. Сочи, Россия, Сочи
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: bridgeart@mail.ru

**Особенности формирования рабочих программ
по дисциплинам подготовки бакалавров и магистров
мостового профиля. Часть 3. Дисциплина «Оценка
надежности и долговечности мостов и тоннелей»**

Аннотация. В статье рассматривается проблема подготовки документации по различным дисциплинам для обучения магистрантов направления «Строительство» магистерская программа «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации» в Саратовском государственном техническом университете имени Гагарина Ю.А. в соответствии с требованиями нашего министерства образования и науки. Для того, чтобы облегчить работу преподавателей в других вузах на кафедрах мостового профиля приводится пример (несколько урезанный) разработанной рабочей программы по дисциплине «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей». Использование предлагаемого материала призвано облегчить преподавателям других кафедр разработку соответствующих программ и обеспечить их определенную однотипность.

Хотя мы понимаем, что разница в оформлении рабочих программ может быть и определяется она компетентностью учебных отделов и их руководителей.

¹ 410054, Саратов, Политехническая 77

Ключевые слова: аварии; транспортные сооружения; дисциплина; мосты; магистерская программа; строительство; жизненный цикл сооружения; разрушение; долговечность; надежность

Введение

В последнее время работа министерства образования и науки Российской Федерации интенсифицировалась, что привело, как справедливо говорится в статье Валентина Бажанова «Каков смысл процедуры аккредитации вузов?» (06 октября 2015 года. ТрВ № 189, с. 12–13, "Бюрократия") к лавинообразному размножению документации, которое прямо или косвенно предписывается Министерством образования и науки РФ и/или Рособрнадзором. Эта деятельность особенно интенсифицируется в преддверии аккредитации вузов, которую обязаны пройти все вузы.

Наш опыт полностью подтверждает выводы автора указанной статьи о том, что в это время преподавателям не до студентов и на качественную подготовку к занятиям и научную работу практически не остается времени, так как приходится готовить огромные папки никому не нужных (кроме министерства и Рособрнадзора) отчетов. Так как бюрократия в нашей стране и особенно в высшей школе пока еще сильна как никогда, то мы полагаем, что будет полезна информация о структуре и содержании рабочих программ по ряду дисциплин подготовки бакалавров и магистров мостового профиля с учетом тех «компетентностных» требований, которые нам навязывают.

В части первой рассмотрена рабочая программы дисциплины «Аварии транспортных сооружений», читаемой магистрантам направления 08.04.01 «Строительство» магистерская программа (или профиль) «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации» в Саратовском государственном техническом университете имени Гагарина Ю.А.

Во второй части рассмотрена рабочая программа дисциплины «Перспективные конструкции мостов и тоннелей».

В третьей части будет рассмотрена рабочая программа дисциплины «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей».

Исходные данные для составления рабочей программы:

курс – 1, семестр – 1, зачетных единиц – 5, часов в неделю – 5, всего часов – 180, в том числе: лекции – 36, практические занятия – 54, самостоятельная работа – 90, экзамен – 1 семестр.

Цели и задачи дисциплины Goals and objectives of discipline

Целью преподавания дисциплины «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей» является ознакомление магистрантов с основными понятиями теории надежности и долговечности транспортных сооружений с учетом их специфики. В рамках курса изучаются основные понятия теории надежности, даются принципиальные положения методики предельных состояний и показывается природа расчетных коэффициентов с позицией теории вероятностей и теории надежности.

Магистранты знакомятся с подходами и алгоритмами нормирования нагрузок и их сочетаний, оценками характеристик материалов с заданным уровнем надежности.

Также магистранты знакомятся с развиваемыми в последнее время подходами к оценке долговечности элементов конструкций транспортных сооружений.

Предметом дисциплины является наука о современных методах оценки надежности и долговечности транспортных сооружений на основе передового отечественного и зарубежного опыта.

В качестве метода изложения дисциплины принят системный подход, предусматривающий изложение основных вопросов дисциплины во взаимосвязи и взаимодействии с конкретными условиями развития экономики и научно-технического прогресса в области транспортного строительства.

Задачи изучения дисциплины соответствуют требованиям к знаниям и умениям, определяемым в квалификационной характеристике магистра направления 08.04.01 «Строительство» профиль «Искусственные сооружения, способы их возведения и эксплуатации»:

- ознакомление с основными понятиями теории надежности применительно к расчету и оценке потребительских свойств автодорожных мостов и тоннелей;
- ознакомление с основными положениями методики расчета конструкций по предельным состояниям;
- ознакомление с современными нормами нагрузок и их сочетаниями;
- ознакомление с методами получения характеристик материалов с необходимым уровнем надежности;
- изучение основных подходов к оценке долговечности, в том числе и основанными на теории накопления повреждений;
- изучение методов прогнозирования долговечности металлических и железобетонных конструкций транспортных сооружений, подвергающихся коррозии;
- формирование умения применять полученные знания к оценке надежности и долговечности транспортных сооружений – мостов и тоннелей;
- формирование навыков анализа современных конструктивных решений транспортных сооружений с точки зрения надежности и долговечности, на основе использования отечественного и зарубежного передового опыта.

Требования к «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Requirements to the "input knowledge", skills and competencies of a student necessary in assimilating the given discipline and acquired as a result of developing previous disciplines:

До начала изучения дисциплины магистрант должен:

знать: основные виды и конструкции транспортных сооружений (балочные, ферменные, арочные, вантовые, висячие мосты, горные, городские, гидротехнические тоннели); знать основные материалы, применяемые в транспортном строительстве; иметь представление о современных методах компьютерного анализа транспортных сооружений;

уметь: анализировать конструктивные решения транспортных сооружений;

владеть навыками: устного и письменного речевого общения в соответствии с нормами современного литературного языка; пользования программно-техническими средствами и нормативными документами, обеспечивающими доступ к информационным ресурсам с помощью соответствующих информационных и internet технологий; работы с компьютером как средством управления информацией и работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; самостоятельной работой с учебной, научно-технической, нормативной литературой, электронным каталогом и базой;

иметь представление: о взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами специальности; о нормативных документах в области проектирования, строительства, эксплуатации, реконструкции транспортных сооружений, особенно об особенностях работы в условиях действия ФЗ 184 «О техническом регулировании».

Требования к результатам освоения дисциплины **Requirements to the results of discipline mastering**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-6, ПК-7.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части, указанных выше компетенций, и продемонстрировать следующие результаты:

То есть магистрант должен:

- уметь вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-6);
- обладать способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7).

Изучив дисциплину «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей», студент – магистрант должен освоить части указанных выше компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

магистрант должен знать: основные понятия теории надежности применительно к расчету и оценке потребительских свойств автодорожных мостов и тоннелей; основные положения методики расчета конструкций по предельным состояниям; современные нагрузки и их сочетания; методы получения характеристик материалов с необходимым уровнем надежности.

магистрант должен уметь: решать проблемные вопросы в сфере оценки надежности транспортных сооружений в современных условиях с учетом действия ФЗ 184 «О техническом регулировании»; оценивать долговечность транспортных сооружений с использованием современных методов, в том числе и основанных на теории накопления повреждений; изучать и применять результаты научных исследований с сфере транспортного строительства.

магистрант должен владеть: навыками анализа надежности современных транспортных сооружений; методами прогнозирования долговечности металлических и железобетонных конструкций транспортных сооружений, подвергающихся коррозии; навыками применения полученных знаний к оценке долговечности мостов и тоннелей.

Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий
Distribution of the discipline complexity by the themes and types of studies

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы / из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1		1	Основные понятия теории надежности. Последовательные и параллельные соединения элементов. Оценка надежности систем автодорожных мостов и тоннелей. Развитие методов расчета строительных конструкций. Существо метода расчета по предельным состояниям и его отличие от метода допускаемых напряжений.	42	12/12	нет	нет	14/14	16
2		2	Виды нагрузок и воздействий и их сочетания. Вероятностная природа нагрузок. Вероятностный подход к обоснованию коэффициентов сочетаний.	22	6/6	нет	нет	8/8	8
3		3	Вероятностное обоснование расчетных сопротивлений материалов. Определение случайных параметров строительных материалов с заданной надежностью.	30	6/6	нет	нет	12/12	12
4		4	Основные подходы для прогнозирования долговечности. Применение теорий накопления повреждений для прогнозирования долговечности.	62	8/8	нет	нет	16/16	38
5		5	Направления развития исследований долговечности материалов и конструкций транспортных сооружений в современных условиях. Прогнозирование долговечности металлических конструкций, подвергающихся коррозии. Прогнозирование долговечности железобетонных конструкций, подвергающихся коррозии.	24	4	нет	нет	4	16
Всего				180/90	36/36	0	0	54/54	90

В лекционном курсе излагаются темы, рассмотренные выше. При этом используются презентации, иллюстративные материалы, фильмы.

Перечень практических занятий
List of practical studies

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Понятие надежности.	1,4,5,6,8,11,12,14,15, 16,19,20 Материалы из Интернета

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	2	Оценка надежности систем автодорожных мостов и тоннелей.	1,4,9,12,13 Материалы из Интернета
1	2	3	Существо метода расчета по предельным состояниям и его отличие от метода допускаемых напряжений.	4,5,12,14,15,17 Материалы из Интернета
1	2	4	Первая группа предельных состояний – расчеты на прочность, устойчивость формы, устойчивость положения.	4,5,12,14,15,17 Материалы из Интернета
1	2	5	Первая группа предельных состояний – расчеты на прочность, устойчивость формы, устойчивость положения.	4,5,12,14,15,17 Материалы из Интернета
1	2	6	Вторая группа предельных состояний – расчеты на деформативность, трещиностойкость.	4,5,12,14,15,17 Материалы из Интернета
1	2	7	Вторая группа предельных состояний – расчеты на деформативность, трещиностойкость.	4,5,12,14,15,17 Материалы из Интернета
2	2	8	Система расчетных коэффициентов.	4,12,15,16 Материалы из Интернета
2	2	9	Виды нагрузок и воздействий и их сочетания.	4,12,15,16 Материалы из Интернета
2	2	10	Вероятностная природа нагрузок.	4,12,15,16 Материалы из Интернета
2	2	11	Вероятностная природа нагрузок.	4,12,15,16 Материалы из Интернета
3	2	12	Нормативные и расчетные характеристики и материалов.	4,12,15,16,17 Материалы из Интернета
3	2	13	Определение случайных параметров строительных материалов с заданной надежностью.	4,15.16 Материалы из Интернета
3	2	14	Определение случайных параметров строительных материалов с заданной надежностью.	4,15.16 Материалы из Интернета
3	2	15	Определение параметров прочности, класса бетона.	4,15.16 Материалы из Интернета
3	2	16	Определение параметров прочности, класса бетона.	4,15.16 Материалы из Интернета
3	2	17	Обоснование коэффициентов надежности по материалу.	4,15.16 Материалы из Интернета
4	2	18	Долговечность, срок службы, предельные состояния транспортных сооружений.	6,7,14 Материалы из Интернета
4	2	19	Коррозия металлических конструкций как фактор снижения их долговечности.	2, 6,7,14 Материалы из Интернета

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	2	20	Коррозия железобетонных конструкций, виды коррозии.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
4	2	21	Карбонизация бетона.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
4	2	22	Хлоридная коррозия железобетонных конструкций.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
4	2	23	Сульфатная коррозия железобетонных конструкций.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
4	2	24	Коррозионное растрескивание железобетонных конструкций.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
4	2	25	Одновременное действие нескольких агрессивных факторов. Карбонизация и хлоридная коррозия.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
5	2	26	Прогнозирование долговечности металлических конструкций, подвергающихся коррозии.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
5	2	27	Прогнозирование долговечности железобетонных конструкций, подвергающихся коррозии.	2,6,7,14 Материалы из Интернета

При подготовке к практическим занятиям следует руководствоваться методическими указаниями [24].

Задания для самостоятельной работы студентов **Tasks for self-study of students**

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы и выполняется в соответствии с методическими указаниями, расположенными в ИОС СГТУ.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы рефератов по изучаемой дисциплине, из которых студенты выбирают тему своего реферата, при этом студентом может быть предложена своя тематика. Тематика реферата должна иметь проблемный и профессионально-ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента. Обсуждение доклада происходит в диалоговом режиме. Качество реферата, уровень доклада учитываются в итоговой экзаменационной оценке по дисциплине.

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	8	Основные понятия теории надежности применительно к транспортным сооружениям.	1,4,5,6,8,11,12,14,15,16,19,20 Материалы из Интернета
1	8	Основные положения расчета по предельным состояниям.	4,5,12,14,15,17 Материалы из Интернета
2	8	Вероятностное обоснование норм нагрузок и их сочетаний.	4,12,15,16 Материалы из Интернета
3	12	Вероятностное обоснование расчетных сопротивлений материалов.	4,12,15,16 Материалы из Интернета
4	10	Долговечность конструкций и факторы, влияющие на нее.	6,7,14 Материалы из Интернета
4	6	Коррозионные повреждения металлических конструкций транспортных сооружений.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
4	22	Коррозионные повреждения железобетонных конструкций транспортных сооружений.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
5	8	Защита от коррозии металлических конструкций транспортных сооружений как способ увеличения их долговечности.	2,6,7,14 Материалы из Интернета
5	8	Защита от коррозии железобетонных конструкций транспортных сооружений как способ увеличения их долговечности.	2,6,7,14 Материалы из Интернета

При выполнении самостоятельной работы следует руководствоваться методическими указаниями [23].

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Fund of evaluating means for interim assessment of students on discipline

Фонд оценочных средств (далее ФОС) вмещает в себя оценочные средства, с помощью которых можно оценивать поэтапное формирование компетенций у обучающихся в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по настоящей дисциплине. ФОС подготовлен в соответствии:

- с приказом Минобрнауки от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратур»;
- Порядком разработки и утверждения образовательных программ СГТУ имени Гагарина Ю.А.;
- Положением о порядке контроля учебной работы студентов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Фонд оценочных средств включает в себя:

- 1) перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- 2) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 3) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- 4) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Средства оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины (фонд оценочных средств) представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала.

Промежуточная аттестация по темам лекций в форме устного опроса, а также по результатам выполнения самостоятельной работы в форме выступления с презентацией перед группой. Прививает навыки подбора, комплектования материала, создания презентации и доклада материала перед аудиторией с отстаиванием своих взглядов, решений, предложений.

Для аттестации может использоваться компьютерное тестирование. Тестовые задания расположены в системе AST Test CGTU имени Гагарина Ю.А.

Могут использоваться следующие критерии оценки выполненной работы: оценка «отлично» - работа выполнена без ошибок, чисто без исправлений, тема раскрыта полностью; оценка «хорошо» - работа выполнена с незначительными ошибками, тема раскрыта не полностью; оценка «удовлетворительно» - работа выполнена с ошибками, тема практически не раскрыта.

Итоговая аттестация в форме письменного экзамена с возможным привлечением компьютерного тестирования для оценки формирования следующих компетенций: ПК-6, ПК-7.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости (по модулям), промежуточную аттестацию.

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Оценка надежности и долговечности мостов» должны сформироваться следующие компетенции: ПК-6, ПК-7.

Для формирования профессиональной компетенции ПК-6 *«уметь вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования»* необходимы базовые знания, полученные при изучении таких учебных дисциплин как М.1.1.2 «Методология научных исследований», М.1.1.3 «Математическое моделирование», М.1.1.7 «Информационные технологии в строительстве», М.1.2.1 «Методология научных исследований в строительной деятельности».

**Methodology of scientific research in the construction activity.
Examination, testing and evaluation of strength and service life of bridges and tunnels.
Performances and criteria of evaluation**

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
ПК-6	3 семестр	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы изучения и анализа дефектов и повреждений инженерных сооружений; - способы классификации аварий транспортных сооружений; - способы расследований аварийных ситуаций; - основы расчета сооружений с дефектами и повреждениями, могущими привести к наступлению аварийных ситуаций. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в своей деятельности современные методы анализа аварийных ситуаций и сооружений, а также способы усиления существующих конструкций с повреждениями; - изучать и применять результаты научных исследований с сфере транспортного строительства. <p>Владет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования передового отечественного и зарубежного опыта при анализе существующих транспортных сооружений. 	Промежуточная аттестация	Вопросы к модулям	Оценки
			Экзамен	Вопросы к экзамену, тесты	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

Компетенция ПК-6 также формируется в ходе изучения дисциплин: М.1.2.4 «Обследование, испытание и оценка прочности и ресурса мостов и тоннелей», М.1.2.3.1 «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей», М.1.2.5 «Аварии транспортных сооружений», М.1.3.4.1 «Защита близлежащих зданий и сооружений от динамических воздействий», М.1.3.4.3 «Защита окружающей среды при строительстве искусственных сооружений».

Для формирования профессиональной компетенции ПК-7 необходимы базовые знания, полученные при изучении таких учебных дисциплин как М.1.1.2 «Методология научных исследований», М.1.1.3 «Математическое моделирование», М.1.1.7 «Информационные технологии в строительстве», М.1.2.1 «Методология научных исследований в строительной деятельности», и происходит в тесной взаимосвязи с курсами М.1.2.4 «Обследование, испытание и оценка прочности и ресурса мостов и тоннелей».

**Methodology of scientific research in the construction activity.
Examination, testing and evaluation of strength and service life of bridges and tunnels.
Performances and criteria of evaluation**

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
ПК-7	3 семестр	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения методики расчета конструкций по предельным состояниям; - современные нагрузки и их сочетания. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать долговечность транспортных сооружений с использованием современных методов, в том числе и основанных на теории накопления повреждений. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами прогнозирования долговечности металлических и железобетонных конструкций транспортных сооружений, подвергающихся коррозии; - навыками применения полученных знаний к оценке долговечности мостов и тоннелей. 	Промежуточная аттестация	Вопросы к модулям	Оценки
			Экзамен	Вопросы к экзамену, тесты	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»

Компетенция ПК-7 также формируется в ходе изучения дисциплин: М.1.2.3.1 «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей», М.1.2.5 «Аварии транспортных сооружений», М.1.3.4.1 «Защита близлежащих зданий и сооружений от динамических воздействий», М.1.3.4.3 «Защита окружающей среды при строительстве искусственных сооружений».

В рамках дисциплины используются следующие интерактивные формы обучения: - вопросы в процессе чтения лекции; проведение практических занятий в малых группах с обсуждением результатов; ролевые игры; подготовка, представление, обсуждение и оценка подготовленных студентами разработок по заданным темам в форме дискуссий, рефератов или презентаций по результатам СРС.

Практические занятия считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия результатов решенных задач в рабочей тетради, включающих ход решения, соответствующие расчеты и схемы, с последующей защитой – ответе на вопросы по теме задачи. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическое занятие ставится в случае, если оно полностью правильно выполнено, при этом студентом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если результаты практического занятия сделаны неправильно либо сформулированные решения некорректны. Тогда работа возвращается студенту на доработку и затем вновь сдается на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по одной из тем. Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титовая страница, оглавление и оформление источников);

- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

В конце каждого модуля обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 50% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К **экзамену** по дисциплине студенты допускаются при: предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех решенных задач; сдачи рефератов с учетом того, что они «зачтены» преподавателем; успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится с выставлением оценки: **оценки «отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; **оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности; **оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала по темам, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему неточность в ответе; **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, по темам, обсуждаемым на лекционных и практических занятиях, допустившего принципиальные ошибки.

Результаты приема зачета оцениваются «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки тестового экзамена: 1-24% правильных ответов – неудовлетворительно; 25-60% правильных ответов – удовлетворительно; 61-79% правильных ответов - хорошо; 80-100% - отлично.

Критерии оценки тестового зачета: 1-40% правильных ответов – не зачтено; 41-100% правильных ответов – зачтено.

Вопросы для экзамена дисциплине «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей»

Questions for examination on discipline "Evaluation of reliability and duration of bridges and tunnels"

Модуль 1

1. Объясните взаимосвязь понятий надежности и долговечности транспортных сооружений;
2. Что такое системы с последовательным и параллельным соединением элементов?

3. Каково соотношение надежностей системы и ее элементов в случаях их последовательного или параллельного соединения.
4. Перечислите основные прикладные задачи теории надежности применительно к транспортным сооружениям.
5. Что такое предельное неравенство при проектировании?
6. Объясните понятие коэффициента запаса.
7. Что означает «гарантия неразрушимости» по Н.С. Стрелецкому?
8. Какой вероятностный смысл имеет «характеристика безопасности» по А.Р. Ржаницыну?
9. Объясните принципиальное различие между методами расчета по допускаемым напряжениям и предельным состояниям.
10. Перечислите предельные состояния первой группы.
11. Перечислите предельные состояния второй группы.
12. Объясните физический смысл расчетных коэффициентов.
13. Что означают понятия «нормативная» и «расчетная» нагрузка?
14. Какова обеспеченность постоянных и временных нормативных нагрузок?

Модуль 2

15. Как назначаются коэффициенты надежности по нагрузке?
16. Что такое равнонадежность?
17. Алгоритм назначения (подбора) коэффициентов сочетаний.
18. Какова обеспеченность нормативных и расчетных характеристик конструкционных материалов?
19. Укажите статистическую связь между маркой, классом и расчетным сопротивлением бетона.
20. Как назначается коэффициент надежности для бетона?
21. Как влияет коэффициент вариации прочности бетона на расход цемента?
22. Как начальная стоимость сооружения и затраты на его ремонты зависят от срока службы?
23. Что такое моральный износ конструкций?
24. Что такое физический износ конструкций?
25. Что такое остаточный ресурс долговечности моста?
26. Объясните основные положения оценки остаточного ресурса долговечности с помощью показательной функции.
27. Опишите принцип вероятностной оценки остаточного ресурса долговечности.
28. В чем смысл проверки конструкций на выносливость?

**Тестовые задания по дисциплине «Оценка надежности и долговечности
мостов и тоннелей»**

Test activities on discipline "Evaluation of reliability and duration of bridges and tunnels"

I: 1

S: Какие появились нормативные документы, стимулирующие повышение надежности и долговечности транспортных сооружений?

+: закон о техническом регулировании ФЗ №184;

-: закон о федеральной контрактной системе ФЗ №44;

-: национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения. М. Стандарт информ.2008. 12 с.;

-: распоряжение Правительства РФ №1047-р от 21 июня 2010 г. О применении на обязательной основе ряда разделов рекомендательных нормативных документов.

I: 2

S: Какими факторами определяется надежность конструкций и оснований транспортных сооружений:

+: соответствием принятых схем и методов расчета конструкций и оснований действительным условиям их работы;

+: достоверностью исходных данных о физико-механических характеристиках конструкций и грунтов оснований, получаемых на основе полевых и лабораторных методов их испытаний;

+: достоверностью данных о нагрузках и воздействиях, которым подвергаются конструкции и основания транспортных сооружений при их эксплуатации;

-: наличием разработанного математического аппарата для решения задач надежности.

I: 3

S: К основным характеристикам мостового сооружения относятся:

-: тип мостового сооружения; срок эксплуатации; нормативная нагрузка;

-: несущая способность, грузоподъемность, эксплуатационная пригодность;

-: ремонтпригодность, срок эксплуатации, грузоподъемность;

+: нормативная нагрузка, грузоподъемность, несущая способность.

I: 4

S: Что такое работоспособность (работоспособное состояние) транспортного сооружения?

-: свойство транспортного сооружения, заключающееся в его приспособленности к восстановлению исправного технического состояния путем устранения отказов (повреждений, деформаций, дефектов) с помощью проведения ремонтов и технического обслуживания;

-: свойство транспортного сооружения сохранять свою работоспособность при расчетных режимах эксплуатации в течение некоторого времени;

+: состояние транспортного сооружения, при котором оно в данный момент времени соответствует всем требованиям для нормального выполнения заданных функций, установленных нормативно-техническими документами;

-: свойство транспортного сооружения быть безотказным во времени, т. е. сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

I: 5

S: Что такое безотказность транспортного сооружения?

-: состояние транспортного сооружения, при котором оно в данный момент времени соответствует всем требованиям для нормального выполнения заданных функций, установленных нормативно-техническими документами;

-: свойство транспортного сооружения, заключающееся в его приспособленности к восстановлению исправного технического состояния путем устранения отказов (повреждений, деформаций, дефектов) с помощью проведения ремонтов и технического обслуживания;

+: свойство транспортного сооружения сохранять свою работоспособность при расчетных режимах эксплуатации в течение некоторого времени;

-: свойство транспортного сооружения быть безотказным во времени, т.е. сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

I: 6

S: Что такое ремонтпригодность транспортного сооружения?

-: свойство транспортного сооружения быть безотказным во времени, т.е. сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов;

-: состояние транспортного сооружения, при котором оно в данный момент времени соответствует всем требованиям для нормального выполнения заданных функций, установленных нормативно-техническими документами;

+: свойство транспортного сооружения, заключающееся в ее приспособленности к восстановлению исправного технического состояния путем устранения отказов (повреждений, деформаций, дефектов) с помощью проведения ремонтов и технического обслуживания;

-: свойство транспортного сооружения сохранять свою работоспособность при расчетных режимах эксплуатации в течение некоторого времени.

I: 7

S: Какие бывают отказы транспортных сооружений по причинам возникновения?

-: быстрый, при котором вся конструкция разрушается сразу;

-: медленный, когда конструкция разрушается по частям;

+: конструкционные (проектные), технологические, эксплуатационные;

-: независимые от причин возникновения.

I: 8

S: Какие теоретические подходы применяются для оценки надежности?

-: использование результатов опроса квалифицированных специалистов о величине надежности оцениваемой конструкции;

-: экспериментальное исследование массива однотипных конструкций для последующей статистической обработки полученных данных;

+: использование аппарата теории вероятности при игнорировании фактора времени, который столь существенно входит в понятие надежности и долговечности;

+: представление поведения конструкции в виде случайного выброса из области допустимых состояний.

I: 9

S: Какие задачи решает теория надежности?

-: теория надежности не решает никаких задач;

+: разработку методов повышения надежности и долговечности;

+: определение экономически обоснованных нормативных значений надежности и долговечности;

+: обоснование методов контроля качества и методов испытаний, обеспечивающих заданный уровень надежности.

I: 10

S: Какой вид имеет условие надежности транспортного сооружения в течение времени его эксплуатации?

-: условие надежности математически не формулируется;

-: $P(t) < P_n$, где $P(t)$ – вероятность безотказной работы сооружения в период его эксплуатации t , P_n – нормативное значение вероятности безотказной работы сооружения;

+: $P(t) \geq P_n$, где $P(t)$ – вероятность безотказной работы сооружения в период его эксплуатации t , P_n – нормативное значение вероятности безотказной работы сооружения;

$$\sum_{i=1}^i \bar{S}_i n_{is} \eta_{Si} \leq m \Phi(m_{oj} m_{ij} \bar{R}_j \dots G_z),$$

-, $i=1$

I: 11

S: Какой вид имеет фундаментальное выражение метода расчета по предельным состояниям, которое реализуется в современных нормах проектирования транспортных сооружений?

$$-: K_{\text{зАП}} = \bar{\Phi} / \bar{S};$$

$$-: K_{\text{нг}} \geq 1;$$

$$+: \sum_{i=1}^i \bar{S}_i n_{is} \eta_{Si} \leq m \Phi(m_{oj} m_{Yj} \bar{R}_j \dots G_z),$$

$$-: \bar{S} \leq K_{\text{БП}} \bar{\Phi}.$$

I: 12

S: Как формулируется условие недопустимости достижения опасного состояния конструкции по методу А.Р. Ржаницына?

-: $\Psi = \Phi - S < 0$, где Ψ – функция неразрушимости, S – нагрузка, Φ – несущая способность;

-: $\Psi = \Phi + S > 0$, где Ψ – функция неразрушимости, S – нагрузка, Φ – несущая способность;

+: $\Psi = \Phi - S > 0$, где Ψ – функция неразрушимости, S – нагрузка, Φ – несущая способность;

-: $\Psi = \Phi + S < 0$, где Ψ – функция неразрушимости, S – нагрузка, Φ – несущая способность.

I: 13

S: Что такое резервирование конструкций транспортных сооружений?

-: это создание запаса (резерва) строительных материалов на строительной площадке во время строительства;

-: это возведение резервного сооружения рядом с существующим, на случай его разрушения;

+: это способ повышения надежности транспортного сооружения путем введения избыточности (избыточность – дополнительные средства и возможности сверх минимально необходимых для выполнения сооружением заданных функций);

-: это создание запаса (резерва) материалов для быстрого восстановления сооружения в случае его разрушения.

I: 14

S: как обеспечивается горячее резервирование транспортного сооружения?

-: нагреванием холодного запаса (резерва) строительных материалов;

+: заданием более высокого значения коэффициента запаса;

+: дублированием элементов конструкций транспортного сооружения;

-: подогревом отдельных элементов транспортного сооружения.

I: 15

S: что учитывается при назначении нормативного уровня надежности транспортных сооружений?

-: наработанный опыт назначения уровня надежности в других отраслях;

-: наличие у проектировщиков транспортного сооружения необходимого опыта работы;

+: высокая ответственность транспортных сооружений в зависимости от их назначения и размеров, социального фактора, требований к бесперебойному функционированию сооружений;

+: результаты опыта их эксплуатации.

I: 16

S: Что является главной причиной большинства реальных отказов транспортных сооружений?

-: отклонения в прочности применяемых материалов;

-: отклонения в значениях действующих нагрузок;

+: отказы почти всегда связаны с ошибками людей;

+: чаще всего причиной отказа являются одновременно несколько ошибок людей.

I: 17

S: Методы обеспечения долговечности транспортных сооружений:

+: применение антикоррозионной защиты металлических и железобетонных конструкций транспортных сооружений;

+: мониторинг и рациональная эксплуатация транспортных сооружений;

-: оптимальное проектирование сооружений;

-: снижение нагрузки на транспортные сооружения.

I: 18

S: Мониторинг транспортных сооружений приводит:

+: к получению надежных данных о поведении транспортных сооружений под нагрузкой;

+: к обеспечению сохранности транспортного сооружения;

-: к нерациональному расходованию средств на эксплуатацию моста;

-: мониторинг транспортных сооружений вреден для эффективной эксплуатации.

I: 19

S: Наиболее точное прогнозирование поведения конструкции можно получить:

+: выполняя испытание уменьшенной модели конструкции;

-: выполняя компьютерное моделирование;

-: выполняя ручной расчет;

-: все вышеперечисленные методы одинаково достоверны.

I: 20

S: Потребительские свойства транспортных сооружений это:

+: грузоподъемность;

+: долговечность;

-: расположение в нужном месте;

-: использование отходов промышленности при строительстве транспортных сооружений.

I: 21

S: Наибольшее воздействие на мосты оказывает

+: Собственный вес моста;

-: Нагрузка от транспортных средств;

-: Ветровая нагрузка;

-: Все перечисленное в равной мере.

I: 22

S: Наиболее опасная ситуация для мостового сооружения, если:

+: частота внешней возбуждающей силы равна частоте собственных колебаний сооружения;

-: частота внешней возбуждающей силы меньше частоты собственных колебаний сооружения;

-: частота внешней возбуждающей силы больше частоты собственных колебаний сооружения;

-: не имеет значения отношение частоты внешней возбуждающей силы и частоты собственных колебаний сооружения.

I: 23

S: К основным характеристикам мостового сооружения относятся:

+: нормативная нагрузка, грузоподъемность, несущая способность;

-: тип мостового сооружения; срок эксплуатации; нормативная нагрузка;

-: несущая способность, грузоподъемность, эксплуатационная пригодность;

-: ремонтпригодность, срок эксплуатации, грузоподъемность.

I: 24

S: По современным требованиям мосты рассчитываются на нагрузки:

+: A-11, НК-80;

-: A-11, Н-13;

-: Н-13, НГ-60;

-: Н-18, А-11.

I: 25

S: Надежность объекта это:

+: свойство этого объекта выполнять свои функции в заданном режиме в течение заданного срока с заданной вероятностью;

-: свойство сохранять работоспособность в течение определенного времени;

-: случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта;

-: все вышеперечисленное.

I: 26

S: Долговечность объекта это:

+: свойство сохранять работоспособность в течение определенного времени;

-: свойство этого объекта выполнять свои функции в заданном режиме в течение заданного срока с заданной вероятностью;

-: случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта;

-: все вышеперечисленное.

I: 27

S: Отказ это:

+: случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта;

-: свойство этого объекта выполнять свои функции в заданном режиме в течение заданного срока с заданной вероятностью;

-: случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта;

-: все вышеперечисленное.

I: 28

S: Внезапный отказ это:

+: отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров объекта;

-: свойство этого объекта выполнять свои функции в заданном режиме в течение заданного срока с заданной вероятностью;

-: случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта;

-: все вышеперечисленное.

I: 29

S: Постепенный отказ это:

+: отказ, возникающий в результате постепенного изменения значений одного или нескольких параметров объекта;

-: свойство этого объекта выполнять свои функции в заданном режиме в течение заданного срока с заданной вероятностью;

-: случайное событие, заключающееся в ухудшении работоспособности объекта;

-: все вышеперечисленное.

I: 30

S: Основные отличия конструкций транспортных сооружений от промышленных и гражданских:

+: подвижной характер полезной нагрузки и ее случайный характер, а также ее возрастание со временем в результате утяжеления автотранспортных средств;

+: многоэлементность и большое разнообразие конструктивных схем;

-: нет отличий;

-: транспортные сооружения располагаются вне городской черты.

I: 31

S: Задачи теории надежности применительно к транспортным сооружениям:

+: исследование вероятностных характеристик подвижной нагрузки, сочетаний различных временных нагрузок и обоснование коэффициентов надежности к ним при расчетах по предельным состояниям;

+: исследование прочностных характеристик конструкционных материалов и обоснование коэффициентов надежности к ним;

+: применение вероятностных и полув вероятностных методов расчета строительных конструкций (расчет по предельным состояниям);

+: оценка остаточного ресурса долговечности.

I: 32

S: Расчет мостовых конструкций по несущей способности связан с:

+: оценкой их силового сопротивления внешним нагрузкам и воздействиям;

-: оценкой их грузоподъемности для нагрузок класса АК;

-: оценкой их деформативности от внешних нагрузок и воздействий;

-: все вышеперечисленное.

I: 33

S: Грузоподъемность мостового сооружения – это:

+: наибольшая масса (класс) транспортного средства определенного вида, которая может быть безопасно пропущена в транспортном потоке или одиночном порядке по сооружению с учетом его фактического состояния;

-: максимальная равномерно-распределенная нагрузка, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: максимальная сосредоточенная нагрузка, приложенная в центре пролета, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: максимальная нагрузка, которую способно выдержать мостовое сооружение без появления деформаций, превышающих $1/200$ длины пролета.

I: 34

S: Упрощенное представление реальной системы и протекающих в ней процессов называется:

+: моделью;

-: классом;

-: подсистемой;

-: субсистемой.

I: 35

S: Характеристики детерминированных систем:

+: заранее известны и точно предсказуемы;

-: случайным образом распределяются в пространстве или меняются во времени;

-: могут быть и заранее известными и случайным образом распределенными;

-: выбор характеристик определяется составителем системы.

I: 36

S: В конечно-элементных программных комплексах расчетная схема представляется в виде:

+: совокупности некоторых типовых конечных элементов, соединенных между собой и с основанием в узлах;

-: совокупности элементов, соединенных в единую конструкцию с помощью математических зависимостей;

-: совокупности разрозненных элементов, рассчитываемых отдельно и объединяемых в цельную конструкцию только по результатам расчета;

-: совокупности формульных описаний каждого элемента конструкции.

I: 37

S: Для каких конструкций мостов опасны ветровые нагрузки?

-: балочных;

-: арочных;

+: висячих;

+: вантовых.

I: 38

S: Сколько и какие существуют группы предельных состояний при расчете конструкций по предельным состояниям?

-: три группы предельных состояний. Первая группа, при которых происходит исчерпание несущей способности (прочность, устойчивость или выносливость) сооружений при соответствующих комбинациях нагрузок. Вторая группа, при которых нарушается нормальная эксплуатация сооружений или исчерпывается ресурс их долговечности вследствие появления недопустимых деформаций, колебаний и иных нарушений. Третья группа, при которых в элементах появляются трещины недопустимой величины;

-: одна группа предельных состояний, при которых к сооружению нельзя даже подходить близко;

+: две группы предельных состояний. Первая группа, при которых происходит исчерпание несущей способности (прочность, устойчивость или выносливость) сооружений при соответствующих комбинациях нагрузок. Вторая группа, при которых нарушается нормальная эксплуатация сооружений или исчерпывается ресурс их долговечности вследствие появления недопустимых деформаций, колебаний и иных нарушений;

-: две группы предельных состояний. Первая группа, при которых нормальные напряжения в опасных точках конструкции достигают предельных значений. Вторая группа, при которых касательные напряжения в опасных точках конструкции достигают предельных значений.

I: 39

S: Что такое статическая нагрузка?

-: нагрузка, вызываемая действием статического электричества;

-: собственный вес сооружения;

+: нагрузка, которая весьма медленно возрастает от нуля до своего конечного значения, после чего остается неизменной в течение длительного промежутка времени;

-: нагрузка, прикладываемая к сооружению строго по вертикали и не отклоняющаяся в процессе эксплуатации.

I: 40

S: Что такое динамическая нагрузка?

-: нагрузка от действия колонны автомобилей;

-: нагрузка от железнодорожного состава;

+: нагрузка, которая сопровождается ускорением частиц рассматриваемого сооружения или соприкасающихся с ним конструкций;

-: нагрузка, вызванная действием землетрясения.

I: 41

S: Какие нагрузки не учитываются при расчете мостов?

-: собственный вес;

-: тормозная нагрузка;

+: снеговая нагрузка;

-: давление воды.

I: 42

S: К каким эффектам не приводит воздействие температуры на мосты?

-: к изменению длины пролетных строений;

-: к нагреву и охлаждению пролетных строений;

+: к осадке опор;

-: к короблению пролетных строений.

I: 43

S: Какие факторы приводят к увеличению срока службы транспортных сооружений?

-: неправильное проектирование;

-: неправильная реализация правильных технических и технологических решений;

-: неправильная эксплуатация транспортных сооружений;

+: устранение неблагоприятного воздействия внешней среды.

I: 44

S: Что такое грузоподъемность моста?

-: наибольшее усилие, возникающее в опасном сечении наиболее длинного пролетного строения;

-: вес пролетного строения с установленной на нем временной колесной нагрузкой;

+: наибольшая масса (класс) транспортного средства определенного вида, которое может быть пропущено по сооружению с учетом его состояния, и в установленном режиме;

-: вес пролетного строения с установленной в середине наиболее длинного пролета единичной (гусеничной) нагрузкой.

I: 45

S: Способы уменьшения колебаний Волгоградского «танцующего моста»:

-: разобрать мост;

-: построить рядом второй мост;

+: изменить обтекаемость пролетных строений установкой дефлекторов;

+: установить механические или гидравлические демпферы.

I: 46

S: Мониторинг транспортных сооружений приводит:

-: к обеспечению сохранности транспортного сооружения;

-: к нерациональному расходованию средств на эксплуатацию моста;

+: к получению надежных данных о поведении транспортных сооружений под нагрузкой;

-: мониторинг транспортных сооружений вреден для эффективной эксплуатации.

I: 47

S: Для повышения устойчивости висячих и вантовых мостов необходимо:

+: при разработке проектов мостов проводить аэродинамические исследования обтекаемости пролетных строений в аэродинамической трубе;

-: проводить расчетный анализ мостовых сооружений только с использованием сертифицированных конечно-элементных программных комплексов;

-: подпереть пролетные строения мостов дополнительными опорами, не стесняя при этом русло;

-: использовать антикоррозионную защиту кабелей и вант.

I: 48

S: Как можно увеличить долговечность мостов?

+: применяя антикоррозионную защиту мостов;

-: закрыв их для эксплуатации;

-: размещая их ниже уровня воды (низководные мосты);

-: сохраняя на них слой ржавчины, которая защищает элементы от коррозии.

I: 49

S: Как обеспечить сохранность старых мостов?

+: ограничивая вес обращающейся нагрузки;

-: увеличивая вес обращающейся нагрузки;

-: полностью вывести их из эксплуатации;

-: ничего не надо делать.

I: 50

S: Как повысить грузоподъемность моста?

- : выполнить его антикоррозионную защиту;
- : заменить дорожную одежду на мосту на более современную;
- : выполнить усиление моста;**
- :запретить движение пешеходов по мосту.

I: 51

S: Как повысить пропускную способность моста?

- +: выполнить ремонт дорожной одежды и деформационных швов;**
- : снизить нагрузку на мост;
- : выполнить усиление моста;
- : выполнить антикоррозионную защиту моста.

I: 52

S: Для чего проводится мониторинг мостов?

- : для обеспечения сохранности мостов;
- : для снижения расходов на эксплуатацию мостов;
- +: для получения надежных данных о поведении мостов;**
- : это вредное мероприятие и его не надо проводить.

I: 53

S: Тенденции развития временной нагрузки на мосты:

- : временная нагрузка уменьшается;
- : временная нагрузка не изменяется;
- : временная нагрузка на мосты отменяется;
- +: временная нагрузка увеличивается.**

I: 54

S: Тенденции изменения собственного веса мостовых сооружений:

- : собственный вес увеличивается;
- : собственный вес не изменяется;
- : мостовики отказываются от собственного веса мостов при их проектировании;
- +: собственный вес уменьшается.**

I: 55

S: Что такое устойчивость сооружения?

-: это способность сооружения сопротивляться внешним нагрузкам вплоть до разрушения;

-: это способность сооружения деформироваться пропорционально внешней нагрузке;

+: устойчивое сооружение возвращается в состояние первоначального равновесия после окончания внешнего воздействия;

+: это способность сооружения сохранять свое первоначальное положение и форму равновесия.

I: 56

S: Для решения каких задач применяется теория надежности?

-: для определения несущей способности сооружений;

-: для выбора метода возведения сооружения;

+: для разработки методов определения надежности и долговечности;

+: для разработки методов повышения надежности и долговечности транспортных сооружений.

I: 57

S: В результате чего происходит большинство аварий транспортных сооружений?

-: из-за правильного проектирования транспортных сооружений;

-: из-за того, что для проектирования транспортных сооружений не привлекаются молодые неопытные специалисты;

+: из-за неправильного проектирования транспортных сооружений;

+: из-за ошибок людей на этапах проектирования и монтажа и эксплуатации.

I: 58

S: Повреждения подводной части опор мостов приводят:

+: к снижению несущей способности опор;

-: к изменению подмостового габарита;

-: к отрыву устоев от подходов насыпей;

-: к увеличению пропускной способности моста.

I: 59

S: Причины аварийного разрушения транспортных сооружений:

+: пропуск сверхнормативной нагрузки;

+: пропуск негабаритной нагрузки;

-: использование конечно-элементных программных комплексов для расчета конструкций транспортных сооружений;

-: пропуск нагрузки в одиночном порядке.

I: 60

S: Что такое класс бетона?

-: это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 0,05. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 5 случаях из 100 и лишь в 95-ти случаях можно ожидать его не выполненным;

-: это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 0,50. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 50 случаях из 100;

+: это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 0,95. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 95 случаях из 100 и лишь в 5-ти случаях можно ожидать его не выполненным;

-: это числовая характеристика какого-либо его свойства, принимаемая с гарантированной обеспеченностью 1,0. Это значит, что установленное классом свойство обеспечивается не менее чем в 100 случаях из 100.

I: 61

S: Что такое предельное состояние конструкции?

-: это состояние конструкции, при котором она перестаёт воспринимать нагрузки от собственного веса, и потому дальнейшая эксплуатация такой конструкции недопустима;

-: это состояние конструкции, при котором она перестаёт воспринимать временные (полезные) нагрузки и потому дальнейшая эксплуатация такой конструкции недопустима;

+: это состояние конструкции, при котором она перестаёт удовлетворять эксплуатационным требованиям, то есть либо теряет способность сопротивляться внешним воздействиям, либо получает недопустимую деформацию или местное повреждение. Дальнейшая эксплуатация такой конструкции недопустима или нецелесообразна;

-: это состояние конструкции, при котором напряжения в самой опасной точке от действия постоянной и временной нагрузки достигают предельной величины.

I: 62

S: К каким эффектам приводит действие агрессивных сред на железобетонные конструкции мостов?

-: к улучшению внешнего вида пролетных строений;

-: к ухудшению условий проезда по мосту

+: к коррозии арматуры и снижению несущей способности

+: к снижению долговечности конструкций.

I: 63

S: Несущая способность мостового сооружения – это:

+: предельные усилия, которые могут быть восприняты сечением элемента до достижения предельного состояния;

-: предельные усилия от равномерно-распределенной нагрузки, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: предельные усилия от сосредоточенной нагрузки, приложенной в центре пролета, которую способно выдержать мостовое сооружение;

-: предельные усилия, которые могут быть восприняты мостовым сооружением для пропуска нагрузки, допуская разрушение отдельных элементов, без обрушения конструкции в целом.

I: 64

S: Как повысить надежность компьютерных расчетов при проектировании мостовых сооружений?

-: выполнять все расчеты двумя независимыми группами специалистов;

-: использовать для расчетов новейшие программные комплексы;

+: выполнять расчеты по двум независимым программным комплексам (желательно на разной методологической базе) и сравнивать результаты;

-: выполнять расчеты с помощью старых, но проверенных программных комплексов.

I: 65

S: Чем понятие надежности транспортных сооружений, также критерии и методы ее оценки отличаются от критериев и методов, разработанных для оценки надежности промышленной аппаратуры, машин, механизмов и других технических устройств?

+: значительно большей неоднородностью материалов, применяемых для изготовления конструкций транспортных сооружений;

+: затрудненность, а в ряде случаев невозможность получения данных для построения и аналитического описания функции плотности распределения времени безотказной работы для отдельных конструкций и тем более для сооружений в целом;

+: значительно большим временем эксплуатации конструкций транспортных сооружений в сравнении со временем эксплуатации технических устройств;

-: ничем не отличается.

Образовательные технологии Educational technologies

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций), в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрено участие магистрантов в научных конференциях, семинарах, выступление с докладами во время учебного процесса, а также на конференциях.

Для успешного освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- При освоении **лекционного материала** используются презентации с использованием различных вспомогательных средств: раздаточных материалов, мультимедийной презентации.
- При проведении **практических занятий** используются фильмы о перспективных конструкциях транспортных сооружений и технологиях их возведения.
- При освоении курса используются сайты, содержащие информацию об перспективных конструкциях транспортных сооружений.
- Самостоятельная работа включает выполнение курсового проекта по дисциплине, направленного на приобретение практических навыков в работе с отечественной и иностранной литературой, навыков в систематизации и логичном представлении материала. Кроме того самостоятельная работа предполагает подготовку презентации по определенной теме, а также подготовку к занятиям, тестовому контролю и экзамену по дисциплине.
- Удельный вес аудиторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет более 20%.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Основные понятия теории надежности.	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Развитие методов расчета строительных конструкций. Существо метода расчета по предельным состояниям и его отличие от метода допускаемых напряжений.	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Виды нагрузок и воздействий и их сочетания. Вероятностная природа нагрузок.	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Вероятностное обоснование расчетных сопротивлений материалов.	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Основные подходы для прогнозирования долговечности	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Применение теорий накопления повреждений для прогнозирования долговечности.	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Направления развития исследований долговечности материалов и конструкций транспортных сооружений в современных условиях.	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Понятие надежности.	Практическое занятие	Работа в малых группах
Существо метода расчета по предельным состояниям и его отличие от метода допускаемых напряжений.	Практическое занятие	Работа в малых группах
Первая группа предельных состояний – расчеты на прочность, устойчивость формы, устойчивость положения.	Практическое занятие	Работа в малых группах
Вторая группа предельных состояний – расчеты на деформативность, трещиностойкость.	Практическое занятие	Работа в малых группах
Прогнозирование долговечности металлических конструкций, подвергающихся коррозии.	Практическое занятие	Работа в малых группах

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине
List of methodological support on discipline for students

1. Гарагаш, Б.А. Надежность систем "основание-сооружение" [Текст]: в 2 т. / Б.А. Гарагаш. - М.: Изд-во АСВ, 2012. Т. 1. - 2012. - 416 с.: ил.; 24 см. - На обороте тит. л. дано: Надежность пространственных регулируемых систем "основание-сооружение" при неравномерных деформациях основания. - ISBN 978-5-93093-858-6: 780.00 р. (10 экз.).
2. Защита от коррозии металлических и железобетонных мостовых конструкций методом окрашивания / И.Г. Овчинников, А.И. Ликверман, О.Н. Распоров и др. - Саратов: Изд-во «Кубик», 2014. - 504 с.: ил. 155., табл. 23., библи. 175 наим.(10 экз.)
3. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: в 2 кн.: учебник / П.М. Саламахин [и др.]; ред. П.М. Саламахин. - 3-е изд., испр. - М.: ИЦ "Академия", 2014. - (Высшее образование) (Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-0575-4. Кн. 2. - 2014. - 272 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 260-261 (32 назв.). - Гриф: допущено УМО вузов РФ по образованию в обл. ж.-д. трансп. и транспорт. строит. в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. «Автомобильные дороги и аэродромы» направления подгот. «Транспортное строительство» и направлению подгот. бакалавров «Строительство» (профили подгот. «Автомобильные дороги», «Автодорожные мосты и тоннели»). - (10 экз.).
4. Шляхов, С.М. Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций: учеб. пособие для студ. спец. 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / С.М. Шляхов, Э.Ф. Кривулина; под ред. В.В. Петрова; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю.А. - Саратов: СГТУ, 2015. - 172 с.: ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 171 (18 назв.). - ISBN 978-5-7433-2845-1: 50.00 р. (15 экз.).
5. Болотин, В.В. Применение методов теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений [Текст] / В.В. Болотин. - М.: Стройиздат, 1971. - 256 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 246-253 (135 назв.). - 1.12 р. (3 экз.).
6. Болотин, В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / В.В. Болотин. - М.: Машиностроение, 1984. - 312 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 305. - 1.40 р. (14 экз.).
7. Долговечность мостов и тоннелей: сб. науч. тр. / Московский автомобильно-дор. ин-т; отв. ред. П.М. Саламахин. - М.: МАДИ, 1988. - 98 с.: ил.; 20 см. - Библиогр. в конце ст. - 0.55 р. (2 экз.).
8. Лычев, А.С. Надежность железобетонных конструкций [Текст]: учебно-метод. пособие для студ. 5 курса инженерно-строит. ин-тов / А.С. Лычев, В.П. Корякин; Куйбышевский инженерно-строит. ин-т им. А.И. Микояна. - Куйбышев: КИСИ, 1974. - 126 с.: вкл. л., ил., табл.; 22 см. - Библиогр.: с. 119-124 (116 назв.). - 0.45 р. (58 экз.).
9. Надежность конструкций мостов и тоннелей: сб. науч. тр. / отв. ред. П.М. Саламахин. - М.: МАДИ, 1986. - 123 с.; 21 см. - Библиогр. в конце ст. - 0.65 р. 2 экз.
10. Овчинников, И.Г. Техническая диагностика, эксплуатационная надежность и долговечность вертикальных стальных цилиндрических резервуаров: учеб. пособие для студ. спец. 2903 / И.Г. Овчинников, А.А. Шеин, А.П. Денисова;

- Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 1999. - 116 с.: ил.; 20см. - ISBN 5-7433-0494-7: 17.00 р. (36 экз.).
11. Острейковский, В.А. Теория надежности: учеб. для вузов / В.А. Острейковский. - М.: Высшая школа, 2003. - 463 с.: ил.; 22 см. - Гриф: рек. М-вом образования РФ. - ISBN 5-06-004053-4: 178.00,185.00,327.00 р., 185.00 р., 327.00 р., 325.57 р. (10 экз.).
 12. Оценка надежности железобетонных элементов конструкций мостовых сооружений: учеб. пособие для студ. спец. 270201, 270205, 270102 / А.В. Межнякова, И.Г. Овчинников, В.А. Пшеничкина; Саратов. гос. техн. ун-т; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов: СГТУ, 2006. - 67 с.; 20 см. - Библиогр.: с. 65 (17 назв.). - ISBN 5-7433-1617-1: 40.00 р. (41 экз.).
 13. Повышение эксплуатационной надежности сталежелезобетонных мостов / В.И. Кулиш. - М.: Транспорт, 1992. - 104 с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 101-103 (64 назв.). - ISBN 5-277-01218-4: 10.00 р. (2 экз.).
 14. Пухонто Л.М. Долговечность железобетонных конструкций инженерных сооружений: силосов, бункеров, резервуаров, водонапорных башен, подпорных стен). М. Изд-во АСВ. 2004. 424 с. (5 экз.).
 15. Райзер, В.Д. Методы теории надежности в задачах нормирования расчетных параметров строительных конструкций [Текст] / В.Д. Райзер; рец. О.В. Лужин. - М.: Стройиздат, 1986. - 192 с.: ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 180-187. - 1.80 р. (2 экз.).
 16. Райзер, В.Д. Теория надежности в строительном проектировании / В.Д. Райзер. - М.: АСВ, 1998. - 304 с.: ил.; 21см. - Загл. парал. англ. - ISBN 5878290596: 65.00 р. (8 экз.).
 17. Старые мостовые нормы и технические указания по проектированию и строительству мостовых сооружений: учеб. пособие к курсовому и дипломному проектированию для студ. спец. 291000, 291100 / И.Г. Овчинников, И.И. Овчинников; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2004. - 88 с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 85-86 (15 назв.). - ISBN 5-7433-1265-6: 23.00 р. (38 экз.).
 18. Техническое регулирование в дорожном хозяйстве: моногр. / Н.Е. Кокодеева, В.В. Столяров, Ю.Э. Васильев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2011. - 232 с. ISBN 978-5-7433-2397-5. (5 экз.).
 19. Хевиленд, Р. Инженерная надежность и расчет на долговечность [Текст] / Р. Хевиленд; под ред. Г.Н. Баласанова; пер. с англ. Б.А. Чумаченко = Engineering reliability and long life design / R. Naviland. - М.; Л.: Изд-во "Энергия", 1966. - 232 с.: ил., граф., табл.; 20 см. - Библиогр. в конце глав. - 0.99 р. (3 экз.).
 20. Чирков, В.П. Вероятностные методы расчета мостовых железобетонных конструкций / В.П. Чирков. - М.: Транспорт, 1980. - 134 с.: ил.; 21см. - 1.30 р. (3 экз.).
 21. СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». – Режим доступа: <http://www.sstu.ru/lib.sstu.ru/index.php/menuobyavlen2/4-dostuptehexpert> (последняя дата обращения 25.09.2015 г.).

22. СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 06.04-91». – Режим доступа: <http://www.sstu.ru/lib.sstu.ru/index.php/menuobyavlen2/4-dostuptehexpert> (последняя дата обращения 25.09.2015 г.).
23. Овчинников И.Г., Овчинников И.И. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «М.1.3.3.1 «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей» магистратуры направления 08.04.01 Строительство профиль 5 «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации». Саратов. Кафедра ТСТ. 2015. 11 с.
24. Овчинников И.Г., Овчинников И.И. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «М.1.3.3.1. «Оценка надежности и долговечности мостов и тоннелей»» магистратуры направления 08.04.01 Строительство профиль 5 «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации». Саратов. Кафедра ТСТ. 2015.14 с.
25. Известия вузов. Строительство. научно-технич. журнал. - Новосибирск.:ООО «Партнеры Сибири» архив 2010-2015 г.), №1-12. ISSN 0536-1052.
26. Транспортное строительство: научно-технич. и производ. журнал.-М.:ООО «Транстройиздат».-1931.-(архив 2010-2015 г.), №1-12. ISSN 0131-4300.
27. Транспортное строительство.
28. Метро и тоннели.
29. Автомобильные дороги.
30. www.bridgeart.ru. Главный сайт мостовиков РФ.
31. <http://bridgemi.com>. Новости о мостах и их анализ.
32. <http://www.dwg.ru>. Всё для проектировщиков.
33. <http://www.docload.ru/>. Нормативная литература.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллахвердов Б.М. Строительная механика в статических и динамических расчетах транспортных сооружений [Электронный ресурс]: монография / Аллахвердов Б.М., Бенин А.В., Васильев Б.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011. - 343 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16149>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Защита от коррозии металлических и железобетонных мостовых конструкций методом окрашивания / И.Г. Овчинников, А.И. Ликверман, О.Н. Распоров и др. – Саратов: Изд-во «Кубик», 2014. – 504 с.: ил. 155., табл. 23., библи. 175 наим. (10 экз.).

3. Карапетов Э.С. Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Карапетов Э.С., Мячин В.Н., Фролов Ю.С. - Электрон. текстовые данные. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 301 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26832>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Малахова А.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 116 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26851>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Смирнов В.Н. Строительство городских транспортных сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Смирнов В.Н., Коньков А.Н., Кавказский В.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 312 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26836>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Снегирева А.И. Конструктивные решения подземных железобетонных сооружений. Часть 1. Тоннели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Снегирева А.И., Мурашкин В.Г. - Электрон. текстовые данные. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 135 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20619>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Сурнина Е.К., Гоглидзе Л.В., Овчинников И.Г., Диулгарови А.С., Жаденова С.В. Строительство транспортных тоннелей. Учебное пособие. Сочи-Саратов. Изд-во «КУБиК». 2011. 255 с. (10 экз.).
8. Сурнина Е.К., Овчинников И.Г., Скачков Ю.П. Проектирование транспортных тоннелей. Учебное пособие. Пенза. ПГУАС. 2015. 236 с. (7 экз.).
9. Фролов Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Электронный ресурс]: учебник / Фролов Ю.С., Гурский В.А., Молчанов В.С. - Электрон. текстовые данные. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011. - 300 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16147>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
10. Черныш А.С. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Черныш А.С., Калачук Т.Г., Куликов Г.В. - Электрон. текстовые данные. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. - 83 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28392>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
11. Диагностика технического состояния железобетонных конструкций по характеру трещинообразования и других повреждений [Электронный ресурс]: методические указания / - Электрон. текстовые данные. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 32 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22618>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
12. Деформационные швы автодорожных мостов: особенности конструкции и работы: учеб. пособие / А.В. Ефанов, И.Г. Овчинников, В.И. Шестериков, В.Н. Макаров. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. 173 с. (11 экз.).

13. Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2001. – 240 с., с илл. (11 экз.).
14. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: в 2 кн.: учебник / П.М. Саламахин [и др.]; под ред. П.М. Саламахина. - 2-е изд., стер. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - (Высшее профессиональное образование). - Кн. 1. - 2008. - 352 с. ISBN 978-5-7695-5485-8. (23 экз.).
15. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: в 2 кн.: учебник / П.М. Саламахин [и др.]; под ред. П.М. Саламахина. - 2-е изд., стер. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - (Высшее профессиональное образование). - Кн. 2. - 2008. - 272 с. ISBN 978-5-7695-5485-8. (23 экз.).
16. Коржов В.Ю. Комментарий к Федеральному закону от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс] / Коржов В.Ю., Панин А.Н. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2011. - 183 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1847>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
17. Овчинников И.Г., Кононович В.И., Распоров О.Н., Овчинников И.И. Диагностика мостовых сооружений. Изд-во СГТУ. Саратов, 2003. 181 с. (8 экз.).
18. Овчинников И.Г., Кисин Б.С. Опыт обследования, содержания и реконструкции автодорожных мостов в США (учебное пособие). Саратов. Изд-во СГТУ. 2003. 102 с. (7 экз.).
19. Овчинников И.Г., Овчинников И.И. Старые мостовые нормы и технические указания по проектированию и строительству мостовых сооружений. Учебное пособие. Саратов. Изд-во СГТУ. 2004. 88 с. (10 экз.).
20. Овчинников И.Г. История развития российских норм проектирования мостов. Учебное пособие / И.Г. Овчинников, П.П. Ефимов, И.И. Овчинников. – Саратов. СГТУ, 2004. – 96 с. (6 экз.).
21. Овчинников И.Г. Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Аварии транспортных сооружений» для магистрантов по направлению 08.04.01 «Строительство» Профиль 5 «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации». Саратов. СГТУ имени Гагарина Ю.А. 2015. 15 с.
22. Овчинников И.Г. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Аварии транспортных сооружений» для магистров по направлению 08.04.01 «Строительство» профиль 5 «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации». Саратов. СГТУ имени Гагарина Ю.А. 2015. 12 с.
23. Овчинников И.Г. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Аварии транспортных сооружений» для магистров по направлению 08.04.01 «Строительство» профиль 5 «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации». Саратов. СГТУ имени Гагарина Ю.А. 2014. 11 с.

Ovchinnikov Igor Georgievich

Penza State University of Architecture and Construction, Russia, Penza
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russia, Saratov
Perm national research polytechnic university, Russia, Perm
E-mail: bridgesar@mail.ru

Ovchinnikov Ilya Igorevich

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russia, Saratov
Moscow state automobile & Road technical university
Sochi branch, Russia, Sochi
E-mail: bridgeart@mail.ru

Features of forming work programs on the disciplines for preparation of bachelors and masters of the bridge profile. Part 3: Discipline «Evaluation of reliability and durability of bridges and tunnels»

Abstract. The article considers a problem of documents preparation on the various disciplines for teaching magistrands of "Constructional Engineering" direction with the use of Master's program " Engineering structures in transport, methods of their erection and operation " in the Saratov State Technical University named after Yuri Gagarin in accordance with the requirements of our Ministry of Education and Science. To facilitate the lecturers' work in other institutes of higher education, on the departments of bridge profile the authors make an example (slightly retrenched version) of a developed operating program on the discipline "Evaluation of reliability and durability of bridges and tunnels". The use of the proposed material is intended for lecturers of other departments to facilitate development of the appropriate programs and guarantee of their certain uniformity. However we understand that the difference in preparation of operating programs can take place, and it is determined by the competence of academic offices and their managers.

Keywords: accidents; transport facilities; discipline; bridges; master's program; building; life cycle of construction; destruction; durability; reliability

REFERENCES

1. Allakhverdov B.M. Stroitel'naya mekhanika v staticheskikh i dinamicheskikh raschetakh transportnykh sooruzheniy [Elektronnyy resurs]: monografiya / Allakhverdov B.M., Benin A.V., Vasil'ev B.N. - Elektron. tekstovye dannye. - M.: Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte, 2011. - 343 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/16149>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
2. Zashchita ot korrozii metallicheskih i zhelezobetonnykh mostovykh konstruktsiy metodom okrashivaniya / I.G. Ovchinnikov, A.I. Likverman, O.N. Rasporov i dr. – Saratov: Izd-vo «Kubik», 2014. – 504 s.: il. 155., tabl. 23., bibl. 175 naim. (10 ekz.).

3. Karapetov E.S. Soderzhanie i rekonstruktsiya gorodskikh transportnykh sooruzheniy [Elektronnyy resurs]: uchebnoe posobie / Karapetov E.S., Myachin V.N., Frolov Yu.S. - Elektron. tekstovye dannye. - M.: Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte, 2013. - 301 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/26832>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
4. Malakhova A.N. Armirovanie zhelezobetonnykh konstruktsiy [Elektronnyy resurs]: uchebnoe posobie / Malakhova A.N. - Elektron. tekstovye dannye. - M.: Moskovskiy gosudarstvennyy stroitel'nyy universitet, EBS ASV, 2014. - 116 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/26851>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
5. Smirnov V.N. Stroitel'stvo gorodskikh transportnykh sooruzheniy [Elektronnyy resurs]: uchebnoe posobie / Smirnov V.N., Kon'kov A.N., Kavkazskiy V.N. - Elektron. tekstovye dannye. - M.: Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte, 2013. - 312 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/26836>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
6. Snegireva A.I. Konstruktivnye resheniya podzemnykh zhelezobetonnykh sooruzheniy. Chast' 1. Tonneli [Elektronnyy resurs]: uchebnoe posobie/ Snegireva A.I., Murashkin V.G. - Elektron. tekstovye dannye. - Samara: Samarskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitel'nyy universitet, EBS ASV, 2010. - 135 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/20619>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
7. Surnina E.K., Goglidze L.V., Ovchinnikov I.G., Diulgarovi A.S., Zhadenova S.V. Stroitel'stvo transportnykh tonney. Uchebnoe posobie. Sochi-Saratov. Izd-vo «KUBiK». 2011. 255 s. (10 ekz.).
8. Surnina E.K., Ovchinnikov I.G., Skachkov Yu.P. Proektirovanie transportnykh tonney. Uchebnoe posobie. Penza. PGUAS. 2015. 236 s. (7 ekz.).
9. Frolov Yu.S. Soderzhanie i rekonstruktsiya tonney [Elektronnyy resurs]: uchebnik / Frolov Yu.S., Gurskiy V.A., Molchanov V.S. - Elektron. tekstovye dannye. - M.: Uchebno-metodicheskiy tsentr po obrazovaniyu na zheleznodorozhnom transporte, 2011. - 300 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/16147>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
10. Chernysh A.S. Raschet osnovaniy i fundamentov [Elektronnyy resurs]: uchebnoe posobie / Chernysh A.S., Kalachuk T.G., Kulikov G.V. - Elektron. tekstovye dannye. - Belgorod: Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet im. V.G. Shukhova, EBS ASV, 2014. - 83 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/28392>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
11. Diagnostika tekhnicheskogo sostoyaniya zhelezobetonnykh konstruktsiy po kharakteru treshchinoobrazovaniya i drugikh povrezhdeniy [Elektronnyy resurs]: metodicheskie ukazaniya / - Elektron. tekstovye dannye. - Samara: Samarskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitel'nyy universitet, EBS ASV, 2013. - 32 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/22618>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
12. Deformatsionnye shvy avtodorozhnykh mostov: osobennosti konstruktsii i raboty: ucheb. posobie / A.V. Efanov, I.G. Ovchinnikov, V.I. Shesterikov, V.N. Makarov. – Saratov: Sarat. gos. tekhn. un-t, 2005. 173 s. (11 ekz.).
13. Zemlyanskiy A.A. Obsledovanie i ispytanie zdaniy i sooruzheniy: Uchebnoe posobie. – M.: Izd-vo ASV, 2001. – 240 s., s ill. (11 ekz.).

14. Inzhenernye sooruzheniya v transportnom stroitel'stve: v 2 kn.: uchebnik / P.M. Salamakhin [i dr.]; pod red. P.M. Salamakhina. - 2-e izd., ster. - M.: ITs "Akademiya", 2008. - (Vysshee professional'noe obrazovanie). - Kn. 1. - 2008. - 352 s. ISBN 978-5-7695-5485-8. (23 ekz.).
15. Inzhenernye sooruzheniya v transportnom stroitel'stve: v 2 kn.: uchebnik / P.M. Salamakhin [i dr.]; pod red. P.M. Salamakhina. - 2-e izd., ster. - M.: ITs "Akademiya", 2008. - (Vysshee professional'noe obrazovanie). - Kn. 2. - 2008. - 272 s. ISBN 978-5-7695-5485-8. (23 ekz.).
16. Korzhov V.Yu. Kommentariy k Federal'nomu zakonu ot 30 dekabrya 2009 g. № 384-FZ «Tekhnicheskiy reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzheniy» [Elektronnyy resurs] / Korzhov V.Yu., Panin A.N. - Elektron. tekstovye dannye. - Saratov: Ay Pi Er Media, 2011. - 183 c. - Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/1847>. - EBS «IPRbooks», po parolyu.
17. Ovchinnikov I.G., Kononovich V.I., Rasporov O.N., Ovchinnikov I.I. Diagnostika mostovykh sooruzheniy. Izd-vo SGTU. Saratov, 2003. 181 s. (8 ekz.).
18. Ovchinnikov I.G., Kisin B.S. Opyt obsledovaniya, sodержaniya i rekonstruktsii avtodorozhnykh mostov v SShA (uchebnoe posobie). Saratov. Izd-vo SGTU. 2003. 102 s. (7 ekz.).
19. Ovchinnikov I.G., Ovchinnikov I.I. Starye mostovye normy i tekhnicheskie ukazaniya po proektirovaniyu i stroitel'stvu mostovykh sooruzheniy. Uchebnoe posobie. Saratov. Izd-vo SGTU. 2004. 88 s. (10 ekz.).
20. Ovchinnikov I.G. Istoriya razvitiya rossiyskikh norm proektirovaniya mostov. Uchebnoe posobie / I.G. Ovchinnikov, P.P. Efimov, I.I. Ovchinnikov. – Saratov. SGTU, 2004. – 96 s. (6 ekz.).
21. Ovchinnikov I.G. Metodicheskie ukazaniya dlya vypolneniya prakticheskikh zanyatiy po distsipline «Avarii transportnykh sooruzheniy» dlya magistrantov po napravleniyu 08.04.01 «Stroitel'stvo» Profil' 5 «Iskusstvennye sooruzheniya na transporte, sposoby ikh vozvedeniya i ekspluatatsii». Saratov. SGTU imeni Gagarina Yu.A. 2015. 15 s.
22. Ovchinnikov I.G. Metodicheskie ukazaniya po organizatsii samostoyatel'noy raboty po distsipline «Avarii transportnykh sooruzheniy» dlya magistrov po napravleniyu 08.04.01 «Stroitel'stvo» profil' 5 «Iskusstvennye sooruzheniya na transporte, sposoby ikh vozvedeniya i ekspluatatsii». Saratov. SGTU imeni Gagarina Yu.A. 2015. 12 s.
23. Ovchinnikov I.G. Metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu kursovogo proekta po distsipline «Avarii transportnykh sooruzheniy» dlya magistrov po napravleniyu 08.04.01 «Stroitel'stvo» profil' 5 «Iskusstvennye sooruzheniya na transporte, sposoby ikh vozvedeniya i ekspluatatsii». Saratov. SGTU imeni Gagarina Yu.A. 2014. 11 s.