



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автодорожный факультет

(наименование факультета)

кафедра Автомобильные дороги и мосты

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«22» // 11 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Эксплуатация мостов»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 08.03.01 «Строительство»
(код и наименование)

Профиль программы бакалавриата

«Автомобильные дороги
и аэродромы»

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Автомобильные дороги и мосты

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр: 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

23Е

Часов по рабочему учебному плану:

72 ч

Виды контроля:

Экзамен: -

Зачёт: - 8

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Эксплуатация мостов» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «201» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

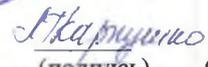
(код направления, уровень подготовки, наименование направления)

- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», программы бакалавриата «Автомобильные дороги и аэродромы», утверждённой «24» июня 2013 г., в связи с переходом на ФГОС ВО;

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», программы бакалавриата «Автомобильные дороги и аэродромы», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

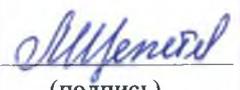
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Безопасность жизнедеятельности, Технологические процессы в строительстве, Геология, Основы архитектуры и строительных конструкций, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Геология 2, Изыскания и проектирование автомобильных дорог, Реконструкция автомобильных дорог, Основы эксплуатации автомобильных дорог, Основы экономики отрасли, Основания и фундаменты, Основы аэрогеодезии и инженерные геодезические работы, Архитектурно-ландшафтное проектирование автомобильных дорог, Система автоматизированного проектирования автомобильных дорог, Безопасность строительства автомобильных дорог, Основы организации и управления в строительстве, Основы эксплуатации автомобильных дорог, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик ст. преподаватель  Н. А. Богоявленский
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рецензент канд. техн. наук, доц.  М. О. Карпушко
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги и мосты» «25» 10 2016 г., протокол № 7

И.о. заведующего кафедрой
автомобильные дороги и мосты,
ведущей дисциплину

канд. техн. наук, доц.  Л. С. Щепетева
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией автодорожного факультета «17» 11 2016 г., протокол № 9

Председатель учебно-методической комиссии
автодорожного факультета

канд. техн. наук, доц.  К. Г. Пугин
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
автомобильные дороги и мосты

канд. техн. наук, доц.  Л. С. Щепетева
(учёная степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

(учёная степень, звание)  Д. С. Репецкий
(подпись) (инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины - формирование у студентов знаний и навыков правильной эксплуатации искусственных сооружений на дорогах, обеспечивающей круглогодичное, безопасное и комфортное движение транспортных средств с установленными расчетными скоростями и осевыми нагрузками; безопасное движение пешеходов; технически исправное состояние сооружений за весь расчетный срок их службы при минимальных затратах труда и материальных ресурсов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-5);

- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

- владение методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работы людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ПК-11).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **изучение** правильной эксплуатации искусственных сооружений, основных понятий о содержании и ремонте мостов и труб, содержания мостовых переходов, общих положений, методов экономических обоснований реконструкции, усиления мостов, методов определения грузоподъемности и перерасчета мостов, методы обследования мостов и труб, методов определения прочности бетона в мостовых конструкциях, методов определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения, техники определения напряжений с помощью механических тензодатчиков системы Аистова, Гугенбергера; методов испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой; методов предварительного технико-экономического обоснования проектных расчётов; методов осуществления инновационных идей и эффективного руководства работой людей в области содержания и реконструкции мостов; правил подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов, правил составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам в области содержания и реконструкции мостов; значения правильной эксплуатации искусственных сооружений, организации, назначения и состава работ по эксплуатации, правил охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обследованию и испытанию мостов и труб,

- **умение** составлять паспорт мостового сооружения, оценивать техническое состояние мостового сооружения, составлять ведомость дефектов мостового сооружения, применять методы обследования мостов и труб; применять методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях; применять методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения; определять напряжение с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера; испытывать грунты сваями статической вдавливающей нагрузкой; применять методы осуществления инновационных идей и эффективного руководства работы людей в области содержания и реконструкции мостов; определять конструктивную схему моста, вид и тип пролетных строений, опор, ограждений безопасности на мосту и подходах, перильных ограждений, тротуаров, тип регуляционных сооружений,

- **формирование навыков** анализа дефектов металлических, деревянных и железобетонных пролетных строений и бетонных опор мостов; экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов; обследования мостового сооружения; работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием; оценки технического состояния отдельных конструкций, элементов моста и мостового перехода в целом, определения грузоподъемности пролетных строений; определения возможности и условий эксплуатации мостов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные понятия о содержании и ремонте мостов и труб;
- содержание мостовых переходов;
- методы экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов;
- методы обследования мостов и труб;
- методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях;
- методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения;
- техника определения напряжений с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера;
- методы испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой;
- методы предварительного технико-экономического обоснования проектных расчётов;
- методы осуществления инновационных идей и эффективного руководства работы людей в области содержания и реконструкции мостов;
- правила подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов;

- правила составления технической документации, а также установленной отчётности по утверждённым формам в области содержания и реконструкции мостов.
- значение правильной эксплуатации искусственных сооружений,
- организацию, назначение и состав работ по эксплуатации,
- правила охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обследованию и испытанию мостов и труб,

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Эксплуатация мостов» относится к *вариативной* части блока 1 Дисциплины (модули) и является *дисциплиной по выбору* при освоении ОПОП по профилю «Автомобильные дороги и аэродромы»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:**
 - основные понятия о содержании и ремонте мостов и труб;
 - содержание мостовых переходов;
 - методы экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов;
 - методы обследования мостов и труб;
 - методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях;
 - методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения;
 - технику определения напряжений с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера;
 - методы испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой;
 - методы предварительного технико-экономического обоснования проектных расчётов;
 - методы осуществления инновационных идей и эффективного руководства работы людей в области содержания и реконструкции мостов;
 - правила подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов;
 - значение правильной эксплуатации искусственных сооружений,
 - организацию, назначение и состав работ по эксплуатации,
 - правила охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обследованию и испытанию мостов и труб,
 - правила составления технической документации, а также установленной отчётности по утверждённым формам в области содержания и реконструкции мостов.
- **уметь:**
 - составлять паспорт мостового сооружения

- оценивать техническое состояние мостового сооружения,
 - составлять ведомость дефектов мостового сооружения,
 - применять методы обследования мостов и труб;
 - применять методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях;
 - применять методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения;
 - определять напряжение с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера;
 - испытывать грунты сваями статической вдавливающей нагрузкой;
 - подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов;
 - определять конструктивную схему моста, вид и тип пролетных строений, опор, ограждений безопасности на мосту и подходах, перильных ограждений, тротуаров, тип регуляционных сооружений;
- **владеть:**
 - навыком анализа дефектов металлических, деревянных и железобетонных пролетных строений и бетонных опор мостов;
 - навыком экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов;
 - навыком обследования мостового сооружения;
 - навыками работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием;
 - навыком оценки технического состояния отдельных конструкций, элементов моста и мостового перехода в целом,
 - навыком определения грузоподъемности пролетных строений;
 - навыком определения возможности и условий эксплуатации мостов.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОПК-5	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Безопасность жизнедеятельности, Технологические процессы в строительстве,	–
ПК-3	способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений,	Геология, Основы архитектуры и строительных конструкций, Начертательная	–

	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	геометрия, инженерная и компьютерная графика, Геология 2, Изыскания и проектирование автомобильных дорог, Реконструкция автомобильных дорог, Основы эксплуатации автомобильных дорог, Основы экономики отрасли, Основания и фундаменты, Основы аэрогеодезии и инженерные геодезические работы, Архитектурно-ландшафтное проектирование автомобильных дорог, Система автоматизированного проектирования автомобильных дорог, Безопасность строительства автомобильных дорог	
ПК-11	владение методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работы людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Основы организации и управления в строительстве, Основы эксплуатации автомобильных дорог	—

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-5, ПК-3, ПК-11.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-5

Код ОПК-5	Формулировка компетенции Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
Код ОПК-5 Б1.ДВ.11.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции знание правил охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обследованию и испытанию мостов и труб и умение применить их на практике

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент:	Самостоятельная	Текущий и промежу-

Знает: – Значение правильной эксплуатации искусственных сооружений. – Организацию, назначение и состав работ по эксплуатации. – Правила охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обследованию и испытанию мостов и труб	работа студентов по изучению теоретического материала. Лекции.	точный контроль. зачет
Умеет: – определять конструктивную схему моста, вид и тип пролетных строений, опор, ограждений безопасности на мосту и подходах, перильных ограждений, тротуаров, тип регуляционных сооружений; – составлять паспорт мостового сооружения, – оценивать техническое состояние мостового сооружения, – составлять ведомость дефектов мостового сооружения,	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям).	Отчет по практическим занятиям зачет
Владеет: – навыком оценки технического состояния отдельных конструкций, элементов моста и мостового перехода в целом, – навыком определения грузоподъемности пролетных строений; – навыком определения возможности и условий эксплуатации мостов	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям).	Отчет по практическим занятиям зачет

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код ПК-3	Формулировка компетенции Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код ПК-3 Б1.ДВ.11.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность оценивать техническое состояние отдельных конструкций, элементов моста и мостового перехода в целом, определять грузоподъемность пролетных строений;
----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия о содержании и ремонте мостов и труб; • содержание мостовых переходов; • методы экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения 	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Текущий и промежуточный контроль. Зачет

<p>грузоподъемности и перерасчета мостов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы обследования мостов и труб; • методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях; • методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения; • техника определения напряжений с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера; • методы испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой; 		
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы обследования мостов и труб; • применять методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях; • применять методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения; • определять напряжение с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера; • испытывать грунты сваями статической вдавливающей нагрузкой; 	<p>Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям).</p>	<p>Отчет по практическим занятиям зачет</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыком экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов; • навыками работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием; 	<p>Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям).</p>	<p>Отчет по практическим занятиям зачет</p>

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-11

<p>Код ПК-11</p>	<p>Формулировка компетенции Владение методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работы людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p>
<p>Код ПК-11 Б1.ДВ.11.2</p>	<p>Формулировка дисциплинарной части компетенции Владение методами осуществления инновационных идей и эффективного руководства работы людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов</p>

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения компетенции студент: Знает: – методы осуществления инновационных</p>	<p>Самостоятельная работа студентов по изучению теор-</p>	<p>Текущий и промежуточный контроль. зачет</p>

идей и эффективного руководства работы людей в области содержания и реконструкции мостов; – правила подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов – методы предварительного технико-экономического обоснования проектных расчётов; – правила составления технической документации, а также установленной отчётности по утверждённым формам в области содержания и реконструкции мостов;	ретического материала. Лекции.	
Умеет: – подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов;	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям).	Отчет по практическим занятиям зачет
Владеет: – навыком обследования мостового сооружения	Практические занятия Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям).	Отчет по практическим занятиям зачет

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 2 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная работа)	36	36
	- лекции (Л)	16	16
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
	- изучение теоретического материала	10	10
	- подготовка к практическим занятиям	13	13
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	13	13
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	зачет	зачет

5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
		в часах (ч)	72
		в зачётных единицах (ЗЕ)	2

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					итого- вый кон- троль	само- стоя- тель- ная рабо- та	
			все- го	Л	ПЗ	ЛР	КС Р			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1	-	-	-		-	1
		1	1	1	-	-	-		-	1
		2	1	1	-	-	-		-	1
	2	3	3	1	2	-	-		5	8
		4	1	1	-	-	-		-	1
		5	3,5	1	2	-	0,5		5	8,5
	Всего по модулю:			10,5	6	4	-	0,5		10
2	3	6	1	1	-	-	-		-	1
		7	1	1	-	-	-		-	1
		8	1	1	-	-	-		-	1
	4	9	1	1	-	-	-		-	1
		10	3,5	1	2	-	0,5		6	9,5
	Всего по модулю:			7,5	5	2	-	0,5		6
3	5	11	4	1	3	-	-		4	8
		12	4	1	3	-	-		4	8
		13	4	1	3	-	-		4	8
	6	14	4	1	3	-	-		4	8
		15	2	1	-	-	1		4	6
	Всего по модулю:			18	5	12	-	1		20
Промежуточная аттеста- ция								зачет		
Всего:			54	16	18		2		36	72/ 2

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение – 1 ч.

Общие вопросы дисциплины. Цель, задачи, предмет и объект.

Модуль 1. Введение. Общие вопросы эксплуатации

Раздел 1. Понятие искусственных сооружений и их эксплуатации.

Л – 2 ч, ПЗ – 0 ч, СРС – 0 ч.

Тема 1. Содержание искусственных сооружений.

Значение правильной эксплуатации искусственных сооружений. Организация, назначение и состав работ по эксплуатации. Влияние типов мостов на условия их содержания и ремонта.

Тема 2. Охрана сооружений.

Обеспечение безопасности движения. Противопожарные мероприятия.

Раздел 2. Основные понятия о содержании и ремонте мостов и труб

Л – 3 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 10 ч.

Тема 3. Надзор и уход за сооружениями.

Постоянный текущий, периодический и специальный осмотры мостов и труб. Порядок и сроки осмотров. Обеспечение доступа к конструкциям мостов и труб. Определение коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения

Тема 4. Содержание мостовых переходов.

Подготовительные работы и пропуск льда и высокой воды. Содержание подходов к мостам и регуляционных сооружений.

Тема 5. Содержание и ремонт деревянных, металлических, железобетонных, бетонных и каменных мостов и труб

Общие сведения. Защита деревянных мостов от гниения. Механические повреждения деревянных мостов и их устранение. Ремонт деревянных мостов. Дефекты стальных мостов. Содержание мостов, окраска металла, составы покрытий. Ремонт пролетных строений. Содержание мостового полотна, пролетных строений, опор и фундаментов. Ремонт швов и гидроизоляции железобетонных, бетонных и каменных мостов, ремонт массивных мостов, содержание и ремонт труб.

Модуль 2. Усиление и реконструкция мостов и труб

Раздел 3. Общие положения, экономические обоснования усиления мостов

Л – 3 ч, ПЗ – 0 ч, СРС – 0 ч.

Тема 6. Усиление деревянных мостов: проезжей части, балочных и подкосных мостов, пролетных строений с деревянными фермами, деревянных опор.

Тема 7. Усиление стальных пролетных строений: проезжей части, балочной клетки, сплошных главных ферм, стержней сквозных ферм, общее усиление сквозных ферм.

Тема 8. Усиление железобетонных, бетонных и каменных пролетных строений и мачтовых опор.

Раздел 4. Реконструкция мостов и труб.

Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 6 ч.

Тема 9. Реконструкция мостов и труб: проезжей части, мостов и труб при уширении проезжей части дороги. Изменение отметок проезда на мостах.

Тема 10. Техничко-экономическое обоснование целесообразности реконструкции мостов и труб.

Методы предварительного технико-экономическое обоснования проектных расчётов.

Модуль 3. Правила обследований и испытаний мостов и труб

Раздел 5. Обследование мостов и труб

Л – 3 ч, ПЗ – 9 ч, СРС – 12 ч.

Тема 11. Методы обследований, измерительные приборы: задачи и методы обследования, приборы для измерения перемещений, механические и электрические приборы для измерения деформаций, приборы для динамических испытаний. Определение напряжений с помощью механических тензометров и тензодатчиков сопротивления (тензорезисторов), техника определения напряжений с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера; методика работы с измерительной аппаратурой типа АИД-4, ЦТМ-3.

Тема 12. Ознакомление с технической документацией. Правила составления.

Правила разработки и оформления технической документации по содержанию и реконструкции мостов; правила подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов; правила составления технической документации, а также установленной отчетности по утверждённым формам в области содержания и реконструкции мостов.

Тема 13. Осмотр сооружений, определение механических характеристик материалов, контрольные измерения и инструментальные съемки, выявление и регистрация дефектов, характерные дефекты и повреждения, встречающиеся в различных конструкциях мостов и труб, способы их выявления, анализ и оценка основных результатов обследования. Неразрушающие методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях, методы неразрушающего определения класса бетона по прочности: методы пластических деформаций (молоток Кашкарова, молоток Физделя, электронный пистолет ударного действия), ультразвуковой метод. Правила оценки результатов испытаний.

Раздел 6. Испытание мостов и труб.

Л – 2 ч, ПЗ – 3 ч, СРС – 8 ч.

Тема 14. Статические и динамические испытания и обкатка мостов и труб: методика проведения статических и динамических испытаний, составление программы и схем испытаний, расчет усилий в элементах и нагрузок для проведения испытаний, способы приложения нагрузок. Весовые характеристики материалов и транспортных средств, используемых при испытаниях, анализ и оценка основных результатов испытаний мостов и труб. метод испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой. Схема испытания. Приобретение навыков работы с насосной станцией, домкратами, снятие отсчетов по прогибомерам, манометру. Вычисление усилий вдавливания. Построение графиков "нагрузка-осадка", "затухание осадки во времени". Определение несущей способности и расчетной нагрузки допускаемой на сваю.

Тема 15. Правила охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по обследованию и испытанию мостов и труб. Методы осуществления инновационных идей и эффективного руководства работы людей в области содержания и реконструкции мостов.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
	3	<p>Определение коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения.</p> <p>Освоить технику измерения прогибов с помощью механических приборов; определить коэффициенты поперечной установки для балок модели бездиафрагменного пролетного строения; сравнить экспериментальные эпюры прогибов и коэффициенты поперечной установки с результатами, полученными посредством метода внецентренного сжатия.</p>
	5	<p>Анализ дефектов металлических, деревянных и железобетонных пролетных строений и бетонных опор мостов.</p> <p>Изучить характерные дефекты железобетонных балочных пролетных строений и опор мостов, причины их появления, методы лечения в различных частных случаях и применяемые для этого материалы.</p>
	10	<p>Технико-экономическое обоснование реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов;</p>
	11	<p>Определение напряжений с помощью механических тензометров и тензодатчиков сопротивления (тензорезисторов).</p> <p>Ознакомиться с техникой определения напряжений с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера; освоить методику работы с измерительной аппаратурой типа АИД-4, ЦТМ-3. Определить напряжения в характерных точках модели пролетного строения. Сравнить результаты определения напряжений разными методами с расчетными напряжениями.</p>
	12	<p>Составление паспорта мостового сооружения.</p> <p>Произвести специальный осмотр (обследование) мостового сооружения. Определить конструктивную схему моста, вид и тип пролетных строений, опор, ограждений безопасности на мосту и подходах, перильных ограждений, тротуаров, тип регуляционных сооружений. Составить ведомость дефектов, дать оценку технического состояния мостового сооружения, заполнить форму паспорта моста.</p>
	13	<p>Неразрушающие методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях.</p> <p>Изучить основные методы неразрушающего определения класса бетона по прочности: методы пластических деформаций (молоток Кашкарова, молоток Физделя, электронный пистолет ударного действия), ультразвуковой метод. Правила оценки результатов испытаний.</p>
	14	<p>Испытание сваи статической вдавливающей нагрузкой .</p> <p>Изучить метод испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой. Схема испытания. Приобретение навыков работы с насосной станцией, домкратами, снятие отсчетов по прогибомерам, манометру. Вычисление усилий вдавливания. Построение графиков "нагрузка-осадка", "затухание осадки во времени". Определение несущей способности и расчетной нагрузки допускаемой на сваю.</p>

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

4.4 Виды самостоятельной работы студентов

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
3	подготовка к практическим занятиям подготовка отчетов по практическим занятиям	1 1
5	подготовка к практическим занятиям подготовка отчетов по практическим занятиям	2 2
10	подготовка к практическим занятиям подготовка отчетов по практическим занятиям	2 2
11	Изучение теоретического материала. подготовка к практическим занятиям подготовка отчетов по практическим занятиям	2 2 2
12	Изучение теоретического материала подготовка к практическим занятиям подготовка отчетов по практическим занятиям	2 2 2
13	Изучение теоретического материала. подготовка к практическим занятиям подготовка отчетов по практическим занятиям	2 2 2
14	Изучение теоретического материала. подготовка к практическим занятиям подготовка отчетов по практическим занятиям	2 2 2
15	Изучение теоретического материала.	2
	Итого: в ч/ в ЗЕ	36/1

5.1.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 11. Механические и электрические приборы для измерения деформаций, приборы для динамических испытаний.

Тема 12. Правила подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов. "Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах" и "Методические указания по выполнению курсовой работы "Обследование и составление паспорта мостовых сооружений".

Тема 13. Неразрушающие методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях.

Тема 14. Весовые характеристики материалов и транспортных средств, используемых при испытаниях.

Тема 15. Методы осуществления инновационных идей и эффективного руководства работы людей в области содержания и реконструкции мостов.

5.1.2 Курсовой проект

Не предусмотрен

5.1.3. Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.1.4. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме теоретического опроса.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании разделов и модулей дисциплины в форме контрольной работы.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении всех практических занятий и самостоятельной работы.

Фонды оценочных средств, включающие тесты, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	ПК	ПЗ	Зачет
В результате освоения компетенции студент:				
Знает:				
- основные понятия о содержании и ремонте мостов и труб;	+	+		+
- содержание мостовых переходов;	+	+		+
- методы экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов;	+	+		+
- методы обследования мостов и труб;	+	+		+
- методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях;	+	+		+
- методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения;	+	+		+
- технику определения напряжений с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера;	+	+		+
- методы испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой;	+	+		+
- правила разработки и оформления технической документации по содержанию и реконструкции мостов;	+	+		+
- методы предварительного технико-экономического обоснования проектных расчётов;	+	+		+
- методы осуществления инновационных идей и эффективного руководства работы людей в области содержания и реконструкции мостов;	+	+		+
- правила подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов;	+	+		+
- правила составления технической документации, а также установленной отчётности по утверждённым формам в области содержания и реконструкции мостов.	+	+		+
Умеет:				+
- составлять паспорт мостового сооружения			+	+
- оценивать техническое состояние мостового сооружения,			+	+
- составлять ведомость дефектов мостового сооружения,			+	+
- применять методы обследования мостов и труб;			+	+
- применять методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях;			+	+
- применять методы определения коэффициентов поперечной установки для балок модели пролетного строения;			+	+

- определять напряжение с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера;			+	+
- испытывать грунты сваями статической вдавливающей нагрузкой;			+	+
- подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов;			+	+
- определять конструктивную схему моста, вид и тип пролетных строений, опор, ограждений безопасности на мосту и подходах, перильных ограждений, тротуаров, тип регуляционных сооружений			+	+
Владеет:				+
- навыком анализа дефектов металлических, деревянных и железобетонных пролетных строений и бетонных опор мостов;			+	+
- навыком экономического обоснования реконструкции, усиления мостов, определения грузоподъемности и перерасчета мостов;			+	+
- навыком обследования мостового сооружения;			+	+
- навыками работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием;			+	+
- навыком оценки технического состояния отдельных конструкций, элементов моста и мостового перехода в целом,			+	+
- навыком определения грузоподъемности пролетных строений;			+	+
- навыком определения возможности и условий эксплуатации мостов.			+	+

ТК – текущий контроль (оценка знаний);

ПК – промежуточный контроль (оценка знаний);

ПЗ-практические занятия (оценка умений и владения навыками);

Зачет – оценка знаний, умений и владения навыками.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Особенности эксплуатации железобетонных конструкций мостов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. - (Эксплуатация мостов : учебно-методическое пособие; Ч. 1).	70 + ЭБ
2.1 Учебные и научные издания		
1	Содержание и реконструкция железнодорожных мостов : учебник для вузов / В. С. Анциперовский, В. О. Осипов, К. К. Якобсон ; Под ред. К. К. Якобсона .— Москва : Транспорт, 1975 .— 240 с.	1
2	Содержание и ремонт мостов и труб на автомобильных дорогах / К. В. Гайдук [и др.] .— Москва : Транспорт, 1976 .— 296 с.	1
3	Железобетонные мосты : учебник для вузов / Б. П. Назаренко .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высш. шк., 1970 .— 432 с.	2
4	Мосты и сооружения на автомобильных дорогах : учебник / Е.Е. Гибшман, И.С. Аксельрод, М.Е. Гибшман ; Под ред. Е.Е. Гибшмана .— 2-изд., перераб. и доп. — М. : Транспорт, 1973 .	1
5	Проектирование мостов. Балочные сплошностенчатые цельнометаллические и сталежелезобетонные мосты : учебное пособие для вузов / П. П. Ефимов ; Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте .— Москва : Изд-во УМЦ ЖДТ, 2007 .— 123 с.	20
6	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты : учебник для вузов / Г. И. Богданов [и др.] ; Под ред. Ю. Г. Козьмина .— М : Маршрут, 2005 .— 459 с.	40
2.2 Периодические издания		
	Не требуются	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не требуются	
2.4 Официальные издания		
	Не требуются	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
	: документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрено.

8.4 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрено.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Не предусмотрено.

9.2 Основное учебное оборудование

Не предусмотрено

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		