



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обследования и испытания мостовых сооружений

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство мостов и тоннелей

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Подготовка инженеров-строителей в соответствии с ФГОС по специальности 27.11.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», по специализации «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»;

Обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области обследования и испытания мостовых сооружений.

Обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области обследования и оценки технического состояния и испытания мостовых сооружений и их элементов, подготовки отчетной документации по результатам обследований и испытаний (паспорт мостового сооружения, отчет по результатам обследования), планирования работ по обследованию и испытаниям (разработки программы работ);

Развитие необходимых навыков оформления ведомостей дефектов и повреждений, их классификации по критериям безопасности, долговечности, грузоподъемности и ремонтпригодности, оценки параметров транспортно-эксплуатационного состояния;

Развитие необходимых навыков использования методов неразрушающего и разрушающего контроля свойств материалов несущих и ограждающих конструкций, инструментальных измерений при выполнении работ по обследованию и испытаниям мостовых сооружений;

Развитие необходимых навыков оценки несущей способности элементов и их классификации при действии подвижных нагрузок, определения грузоподъемности

Развитие необходимых навыков назначения схем установки испытательной нагрузки при статических испытаниях, выбора и назначения мест установки измерительных приборов при испытаниях;

Формирование у будущего специалиста комплекса качеств, способствующих росту инициативы, творческому подходу в принятии решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-5 Способен выполнять научно-техническое сопровождение строительства инженерных сооружений	ПК-5.1 Осуществляет постановку задачи исследования в сфере строительства инженерных сооружений	знает Основные требования к содержанию рабочей программы обследования, испытаний мостового сооружения умеет Разрабатывать рабочую программу обследования, испытаний мостового сооружения владеет Приёмами оформления разделов рабочей программы обследования, испытаний мостового сооружения

<p>ПК-5 Способен выполнять научно-техническое сопровождение строительства инженерных сооружений</p>	<p>ПК-5.2 Осуществляет выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере строительства инженерных сооружений</p>	<p>знает Основные методы разрушающего и неразрушающего контроля физико-механических, химических свойств строительных материалов мостовых сооружений</p> <p>умеет Производить выбор оборудования и осуществлять контроль физико-механических, химических свойств материалов мостовых сооружений разрушающими и неразрушающими методами</p> <p>владеет Приёмами выбора и использования основного оборудования для оценки физико-механических и химических свойств материалов мостовых сооружений</p>
<p>ПК-5 Способен выполнять научно-техническое сопровождение строительства инженерных сооружений</p>	<p>ПК-5.3 Разрабатывает физическую (или математическую) модель исследуемого объекта</p>	<p>знает Основные требования действующих нормативно-технических документов к определению грузоподъемности эксплуатируемого мостового сооружения</p> <p>умеет Строить расчётные модели для определения грузоподъемности эксплуатируемого мостового сооружения</p> <p>владеет Способами определения грузоподъемности эксплуатируемого мостового сооружения, в т.ч. с использованием автоматизированных программных комплексов</p>
<p>ПК-5 Способен выполнять научно-техническое сопровождение строительства инженерных сооружений</p>	<p>ПК-5.4 Проводит исследования в сфере строительства инженерных сооружений в соответствии с его методикой</p>	<p>знает Основные методы контроля напряженно-деформированного состояния мостовых сооружений</p> <p>умеет Производить контроль напряженно-деформированного состояния мостовых сооружений</p> <p>владеет Приёмами использования основного оборудования для контроля напряженно-деформированного состояния мостовых сооружений</p>

ПК-5 Способен выполнять научно-техническое сопровождение строительства инженерных сооружений	ПК-5.5 Обрабатывает результаты исследования и получает экспериментально-статистическую модель, описывающую поведение исследуемого объекта	<p>знает Классификацию дефектов и повреждений мостовых конструкций по безопасности движения, долговечности, безотказности (грузоподъемности), ремонтпригодности</p> <p>умеет Производить классификацию дефектов и повреждений мостовых конструкций по безопасности движения, долговечности, безотказности (грузоподъемности), ремонтпригодности, оформлять ведомость дефектов и повреждений, назначать соответствующие ремонтные мероприятия</p> <p>владеет Методикой оценки технического состояния мостового сооружения, оценки износа и остаточного ресурса</p>
ПК-5 Способен выполнять научно-техническое сопровождение строительства инженерных сооружений	ПК-5.6 Представляет и защищает результаты проведённых исследований	<p>знает Основные требования к составу паспорта мостового сооружения, отчёта по результатам обследования, отчёта по результатам предпроектного обследования, научно-технического отчёта по результатам испытаний</p> <p>умеет Разрабатывать соответствующие разделы паспорта мостового сооружения, отчёта по результатам обследования, отчёта по результатам предпроектного обследования, научно-технического отчёта по результатам испытаний</p> <p>владеет Приёмами оформления разделов паспорта мостового сооружения, отчёта по результатам обследования, отчёта по результатам предпроектного обследования, научно-технического отчёта по результатам испытаний</p>

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.07.01 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Моделирование работы несущих конструкций транспортных сооружений	
2	Основания и фундаменты	ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3	Общий курс транспортных сооружений	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5
4	Мостовое полотно, детали и оборудование автодорожных мостов	

Моделирование работы несущих конструкций транспортных сооружений
 знать принципы моделирования расчётных схем мостовых сооружений
 уметь моделировать расчётные схемы элементов мостовых сооружений
 владеть автоматизированными расчётными программами
 Основания и фундаменты
 знать технологию подбора и расчёта фундаментов
 уметь производить расчет фундаментов глубокого и мелкого заложения
 владеть расчетными программами и комплексами для расчета фундаментов
 Общий курс транспортных сооружений
 знать основные виды транспортных сооружений
 Мостовое полотно, детали и оборудование автодорожных мостов
 знать основные элементы автодорожных мостов

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Теория расчета на динамические и сейсмические воздействия	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр	
			9	10
Контактная работа	112		48	64
Лекционные занятия (Лек)	48	0	16	32
Лабораторные занятия (Лаб)	32	0	16	16
Практические занятия (Пр)	32	0	16	16
Иная контактная работа, в том числе:	1,5			1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1			1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25			0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25			0,25
Часы на контроль	12,75		4	8,75
Самостоятельная работа (СР)	125,75		56	69,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)				
часы:	252		108	144
зачетные единицы:	7		3	4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

3.1.	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений	10	4		2		2		16	24	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
3.2.	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное лазерное сканирование	10	4		2		2		10	18	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
3.3.	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента.	10	4		2		2		10	18	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
3.4.	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона.	10	2		2		2		10	16	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
3.5.	Георадарные исследования грунтов оснований и конструкций.	10	2						4	6	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
4.	4 раздел. Испытания мостовых сооружений										
4.1.	Испытания мостовых сооружений. Термины и определения. Требования к проведению испытаний.	10	2		2					4	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
4.2.	Состав работ по испытаниям мостового сооружения. Порядок подготовки программы работ по испытаниям.	10	2		2					4	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
4.3.	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы.	10	4		2		4		4	14	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6

4.4.	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей».	10	4		2		2		13,7 5	21,75	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
4.5.	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики	10	4				2		2	8	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
5.	5 раздел. Иная контактная работа										
5.1.	Иная контактная работа	10								1,25	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6
6.	6 раздел. Контроль										
6.1.	Зачет с оценкой	10								9	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций									
1	Основные типы обследований и виды отчетной документации	Основные типы обследований и виды отчетной документации Введение в курс. Понятие обследования мостовых сооружений. Общие сведения об обследованиях и испытаниях									
2	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ Примеры программ по обследованию мостовых сооружений. Основные работы, выполняемые при обследовании и испытаниях									
3	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений Изучение основных дефектов, причин их возникновения. Способы контроля и учета дефектов									
4	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений Изучение основных требований, предъявляемых к техническому									

	заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений	отчету и паспорту мостового сооружения. Базы данных мостов
5	Методика оценки технического состояния мостового сооружения	Методика оценки технического состояния мостового сооружения Методика оценки технического состояния мостового сооружения
7	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений Основные методы измерительного контроля мостовых сооружений
8	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное лазерное сканирование	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное лазерное сканирование. Основные нормы и правила геодезических измерений при обследованиях и испытаниях мостов. Приборы необходимые для проведения геодезической съёмки
9	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента.	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента Основные методы определения коррозионной активности бетона
10	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона.	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона Основные методы для определения прочности бетона
11	Георадарные исследования грунтов оснований и конструкций.	Георадарные исследования грунтов оснований и конструкций. Методы георадарных исследований грунтов
12	Испытания мостовых сооружений. Термины и определения. Требования к проведению испытаний.	Испытания мостовых сооружений. Термины и определения. Требования к проведению испытаний. Понятие испытания мостового сооружения. Основные требования к проведению испытаний
13	Состав работ по испытаниям мостового сооружения. Порядок подготовки	Состав работ по испытаниям мостового сооружения. Порядок подготовки программы работ по испытаниям. Порядок работ, выполняемых при обследовании мостового сооружения

	программы работ по испытаниям.	
14	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы.	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы. Современные компьютерные измерительные системы
15	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей».	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей». Порядок загрузки пролетных строений мостов статической испытательной нагрузкой
16	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики Правила проведения динамических испытаний мостовых сооружений

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основные типы обследований и виды отчетной документации	Основные типы обследований и виды отчетной документации Знакомство с основными нормативными документами. Закрепление знаний, полученных на лекционном занятии
2	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ Изучение особенностей разработки проекта программы работ по обследованию и испытаниям мостового сооружения
3	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений Изучение способов оценки основных дефектов, их классификации, анализ причин возникновения
4	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений Рассмотрение примера паспорта мостового сооружения. Разбор порядка заполнения форм паспорта моста

	базы данных мостовых сооружений	
5	Методика оценки технического состояния мостового сооружения	Методика оценки технического состояния мостового сооружения Изучение особенностей применения методики оценки технического состояния мостового сооружения
7	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений Точность измерений. Основные положения определения размеров при обследовании сооружений
8	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съёмка. Трёхмерное лазерное сканирование	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съёмка. Трёхмерное лазерное сканирование. Изучение правил и технологий нивелирной и тахеометрической съёмки. Изучение особенностей применения технологии трёхмерного лазерного сканирования.
9	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента.	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента Изучение методов оценки коррозионной активности бетона, используемого оборудования
10	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона.	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона Изучение ультразвуковых методов исследования строительных конструкций
12	Испытания мостовых сооружений. Термины и определения. Требования к проведению испытаний.	Испытания мостовых сооружений. Термины и определения. Требования к проведению испытаний. Изучение примера испытания мостового сооружений. Анализ и результаты испытания
13	Состав работ по испытаниям мостового сооружения. Порядок подготовки программы работ по испытаниям.	Состав работ по испытаниям мостового сооружения. Порядок подготовки программы работ по испытаниям. Разработка программы испытаний мостового сооружения по рассмотренным примерам
14	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы. Выбор мест установки измерительного оборудования. Подбор состава оборудования

	системы.	
15	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей».	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей». Определение основных показателей при статических испытаниях (конструктивный коэффициент, коэффициент адекватности, показатель работы конструкции)

5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
2	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ Разработка программы работ на обследование мостового сооружения с применением полученных знаний
3	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений Формирование ведомости дефектов и повреждений для заданного сооружения
4	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений Самостоятельное заполнение форм паспорта для заданного мостового сооружения
5	Методика оценки технического состояния мостового сооружения	Методика оценки технического состояния мостового сооружения Самостоятельная оценка технического состояния для заданного мостового сооружения (по имеющейся ведомости дефектов)
7	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений Выполнение обмерных работ для существующего мостового сооружения (выездное занятие)
8	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное лазерное сканирование. Обработка результатов нивелирной, тахеометрической съемок. Обработка результатов трехмерного лазерного сканирования.

	лазерное сканирование	
9	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента.	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента Выполнение работ по определению глубины карбонизации, коррозионной активности бетона (методом потенциалов полуэлемента, определение содержания хлор-ионов с использованием ионоселективного электрода).
10	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона.	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона Выполнение работ по оценке прочности бетона неразрушающими (частично-разрушающими) методами (упругого отскока, ударного импульса, ультразвуковым, отрыва со скалыванием)
14	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы.	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы. Изучение принципа работы тензоизмерительных приборов. Анализ полученных результатов в компьютерных измерительных системах
15	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей».	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей». Статические испытания модели мостового сооружения (или реального сооружения на полигоне).
16	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики Оценка результатов динамических испытаний

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основные типы обследований и виды отчетной документации	Основные типы обследований и виды отчетной документации Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала
2	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала

3	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала
4	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала
5	Методика оценки технического состояния мостового сооружения	Методика оценки технического состояния мостового сооружения Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала
7	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений. Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала. Оформление обмерных чертежей мостового сооружения.
8	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное лазерное сканирование	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное лазерное сканирование. Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала. Обработка результатов геодезических съемок.
9	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента.	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полуэлемента Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала.
10	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона.	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала.
11	Георадарные исследования грунтов	Георадарные исследования грунтов оснований и конструкций. Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала.

	оснований и конструкций.	
14	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы.	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы. Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала
15	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей».	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей». Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала
16	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики Работа с конспектом. Самостоятельное изучение материала

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа над курсовой работой (проектом) по индивидуальным заданиям;

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса и выполнение курсовой работы (проекта). На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения разделов курсовой работы (проекта).

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и выполнению.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках выполнения разделов курсовой работы (проекта);
- ответить на контрольные вопросы по разделу курса, используя материалы ФОС;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет проводится на последнем занятии семестра. Форма проведения зачета – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основные типы обследований и виды отчетной документации	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос и тестовые задания
2	Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые и контрольные задания
3	Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, выполнение типового задания
4	Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения. Порядок заполнения форм паспорта. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые и типовые задания
5	Методика оценки технического	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК	

	состояния мостового сооружения	-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	
6	Зачёт	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	
7	Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений. Требования к точности измерений	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
8	Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка. Трехмерное лазерное сканирование	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
9	Методы определения коррозионной активности бетона. Определение глубины карбонизации, содержания хлор-ионов. Метод потенциалов полужелеза.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
10	Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
11	Георадарные исследования грунтов оснований и конструкций.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
12	Испытания мостовых сооружений. Термины и определения. Требования к проведению испытаний.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
13	Состав работ по испытаниям мостового сооружения. Порядок подготовки программы работ по испытаниям.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
14	Методы тензоизмерений. Автоматические (компьютерные) измерительные системы.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
15	Схемы и порядок загрузки пролетных строений статической испытательной нагрузкой. Требования к испытательной нагрузке. Понятие «нулей».	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
16	Порядок проведения динамических испытаний. Измеряемые величины и применяемое оборудование. Принципы вибродиагностики	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	Устный опрос, тестовые задания
17	Иная контактная работа	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	
18	Зачет с оценкой	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания (для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6) по дисциплине "Обследования и испытания мостовых сооружений" размещены по адресу ЭИОС Moodle

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся
Перечень вопросов к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой:

1. Общие сведения об обследованиях и испытаниях мостовых сооружений.
2. Нормативная база обследования и испытаний мостовых сооружений.
3. Основная терминология.
4. Понятие дефекта и повреждения строительной конструкции.
5. Основные типы обследований.
6. Виды отчетной документации по результатам обследования.
7. Состав работ по обследованию. Подготовительные, основные и заключительные этапы работ.
8. Организация, проведение и сдача результатов работ по обследованию мостовых сооружений
9. Организация, проведение и сдача результатов работ по испытаниям мостовых сооружений
10. Дефекты и повреждения мостового полотна и анализ причин их возникновения
11. Дефекты и повреждения железобетонных пролетных строений и анализ причин их возникновения

12. Дефекты и повреждения металлических пролетных строений и анализ причин их возникновения

13. Дефекты и повреждения сталежелезобетонных пролетных строений и анализ причин их возникновения

14. Дефекты и повреждения деревянных пролетных строений и анализ причин их возникновения

15. Дефекты и повреждения опорных частей и анализ причин их возникновения

16. Дефекты и повреждения опор и анализ причин их возникновения

17. Дефекты и повреждения участков сопряжения и подмостового пространства и анализ причин их возникновения

18. Классификация дефектов и повреждений мостовых конструкций.

19. Требования к оформлению ведомостей дефектов и повреждений.

20. Нагрузки при определении грузоподъемности. Коэффициенты надежности.

21. Понятие класса элемента.

22. Основные нагрузки по нормам проектирования автодорожных мостов с 1938 года

23. Расчетные схемы для определения грузоподъемности. Определение усилий в расчетных схемах.

24. Определение коэффициента поперечной установки в пролетных строениях мостов с дефектами

25. Назначение режима движения по результатам обследования

26. Требования к техническому отчету и паспорту мостового сооружения.

27. Порядок заполнения и состав форм паспорта.

28. Автоматизированные базы данных мостовых сооружений, их назначение.

29. Порядок оценки технического состояния по результатам обследования мостового сооружения.

30. Методы определения линейных и угловых размеров при обследовании сооружений.

31. Требования к точности измерений при обследованиях и испытаниях.

32. Геодезические измерения при обследованиях и испытаниях мостов. Нивелирная и тахеометрическая съемка.

33. Сущность трехмерного лазерного сканирования. Преимущества и недостатки технологии.

34. Методы определения коррозионной активности бетона.

35. Порядок определения глубины карбонизации

36. Порядок определения содержания хлор-ионов.

37. Метод потенциалов полуэлемента.

38. Разрушающие, частично-разрушающие и неразрушающие методы определения прочности бетона.

39. Ультразвуковые методы исследования прочности материалов.

40. Ультразвуковые методы исследования сплошности строительных конструкций.

41. Ультразвуковая томография при обследованиях.

42. Магнитно-индукционные методы измерения защитного слоя и толщин противокоррозионных покрытий.

43. Методы определения адгезии покрытий

44. Сущность георадарных методов исследования грунтов оснований и конструкций.

45. Понятие технического состояния (ТС) мостового сооружения. Факторы, влияющие на ТС.

46. Статические испытания. Параметры, измеряемые при статических испытаниях.

47. Понятие транспортно-эксплуатационного состояния (ТЭС) мостового сооружения. Факторы, влияющие на ТЭС.

48. Испытательная нагрузка при статических испытаниях мостовых сооружений. Требования к нагрузке. Порядок приложения нагрузки.

49. Балльная оценка технического состояния и её соответствие видам (категориям) технического состояния. Показатели, влияющие на оценку технического состояния.

50. Испытания и обкатка мостов. Виды испытаний.

51. Понятие износа мостового сооружения. Интегральный износ.

52. Динамические испытания мостовых сооружений. Обкатка мостовых сооружений.

53. Понятие и цели диагностики, обследования, испытания. Основные типы обследований (ОДМ 218.4.001)

54. Анализ и оценка основных результатов обследований и испытаний. Критерии удовлетворительной работы конструкций мостов и труб.

55. Оценка технического состояния мостового сооружения по критерию «безопасность эксплуатации»

56. Организация пропуска сверхнормативных, тяжеловесных и крупногабаритных грузов

57. Состав и порядок выполнения работ по обследованию мостовых сооружений.

58. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния (ТЭС). Категории ТЭС. Критерии классификации.

59. Состав и порядок выполнения работ по испытаниям мостовых сооружений.

60. Требования к отчетам и заключения по обследованию и испытаниям.

61. Мониторинг эксплуатируемых мостовых сооружений. Контрольный, исследовательский и сравнительный мониторинг. Средства мониторинга. Виды, задачи и объекты мониторинга.

62. Оценка состояния мостовых сооружений

63. Виды и точность измерений при обследовании и испытаниях мостовых сооружений.

64. Классификация дефектов при оценке технического состояния мостового сооружения.

Критерии назначения категорий дефектов.

65. Оценка технического состояния по безотказности (грузоподъемности).

66. Организация периодического мониторинга.

67. Классификация работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог. Категории дефектов по ремонтпригодности.

68. Состав работ по определению грузоподъемности пролетных строений.

69. Порядок оценки технического состояния мостового сооружения

70. Организация непрерывного мониторинга.

71. Транспортно-эксплуатационные показатели элементов мостового сооружения.

72. Состав и порядок выполнения работ по обследованию мостовых сооружений.

73. Оценка технического состояния по долговечности

74. Динамические испытания мостовых сооружений. Обкатка мостовых сооружений.

75. Оценка технического состояния по ремонтпригодности

76. Состав и порядок выполнения работ по обследованию мостовых сооружений.

77. Определение обобщенного показателя технического состояния мостового сооружения

78. Требования к отчетам и заключения по обследованию и испытаниям.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Разработка формы 1 "Общие сведения" паспорта мостового сооружения

Разработка формы 2 "Пролётные строения" паспорта мостового сооружения

Разработка формы 3 "Опоры" паспорта мостового сооружения

Разработка формы 4 "Техническая документация" паспорта мостового сооружения

Разработка формы 5 "Ведомость дефектов и повреждений" паспорта мостового сооружения

Разработка формы 6 "Состояние сооружения" паспорта мостового сооружения

Разработка пояснительной записки к паспорту мостового сооружения

Оценка прочностных характеристик материалов эксплуатируемого мостового сооружения

Оценка защитных свойств (защитный слой бетона, противокоррозионные покрытия)

Оценка коррозионной активности бетона

Определение состава нагрузки при испытании мостового сооружения

Выбор и обоснование схемы размещения измерительного оборудования при испытаниях мостового сооружения

Оценка основных показателей при статических испытаниях мостового сооружения

Оценка основных показателей при динамических испытаниях мостового сооружения

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Разработка программы работ и научно-технического отчёта по результатам испытаний автодорожного моста

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет с оценкой проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Шошин Е. Л., Лукьянов С. П., Основы георадиолокации. Георадарные методы инженерного обследования, Саратов: Вузовское образование, 2020	http://www.iprbookshop.ru/90167.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Кунин Ю. С., Шувалов А. Н., Шульгин П. Ю., Зейд Килани, Обследование и испытание сооружений, Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018	http://www.iprbookshop.ru/78025.html

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Федеральное дорожное агентство - информационно-дорожный портал	http://rosavtodor.ru/main/index.html/
База нормативной технической документации	http://www.complexdok.ru/
STANDARD.RU Портал о стандартах	http://www.standard.ru/
Консультант плюс	http://www.consultant.ru/
Перечень интернет ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
03. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
03. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

<p>03. Межкафедральная лаборатория: Секция Г 2-я Красноармейская ул. д. 4 Ауд. № 206</p>	<p>Печь старения битума в тонком слое (метод RTFOT) ГОСТ 33140-2014; Электромеханический пресс для испытаний асфальтобетонных образцов ПНСТ109-2016, ПНСТ113-2016; Автоматический универсальный ударный уплотнитель Маршалла ПНСТ 110-2016, Приложение К ПНСТ 184-2016; Аппарат автоматический для определения температуры хрупкости битумов ГОСТ 11507-78, ГОСТ 33143-2014; Весы лабораторные с крюком для гидростатического взвешивания асфальтобетонных образцов ПНСТ 92-2016, ПНСТ 106-2016, ПНСТ 107-201; Камера пропарочная универсальная ГОСТ 22783-77 ГОСТ 10180-2012 ГОСТ 310.4-81; Комплект "Вакуумный пикнометр" для определения максимальной плотности асфальтобетонной смеси ПНСТ 92-2016; Комплект для теста "Песчаный эквивалент" ГОСТ 33052-20; Комплект сит для контроля качества минеральных заполнителей ГОСТ 33029-2014 ПНСТ; Комплект сит для контроля качества минеральных заполнителей ПНСТ 75-2015; Пенетрометр автоматический для определения пенетрации нефтебитумов ГОСТ 11501-78; Прибор для определения глубины вдавливания штампа при испытании литых асфальтобетонных смесей ГОСТ Р 54400-2011; Морозильная камера ГОСТ 10060-2012 ГОСТ 8269.0-97 ГОСТ 5802-86 ПНСТ 113-2016</p>
<p>03. Межкафедральная лаборатория: Секция Б Ул. Егорова д. 5/8 Ауд. № 011 Е</p>	<p>Испытательная машина ГМС-50; Пресс 2ПГ-50; Пресс ПММ-250; Насосная станция НСР-400; Домкрат ДГ-20; Индикатор ИЧ-0,01; Тензомер Аистова; Микросткоп МПБ-2; Манометр 400 атм.; Экспериментальная установка; Штангенциркуль; Виброплощадка лабораторная СМЖ-539/380В; Вибросито ВС-3 380В; Вибростол ЭВС-6 380В</p>

<p>03. Межкафедральная лаборатория: Секция А 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. № 40, № 15, № 226</p>	<p>Гидравлическая машина 30тс; Испытательная машина 140тс; Пресс гидравлический 50тс; Машина испытательная 50тс; Пресс гидравлический 500тс; Универсальная напольная испытательная электромеханическая машина до 100 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 10 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 50кН; Универсальная электромеханическая испытательная машина 600кН; Серво-гидравлическая испытательная система UTM на 100кН; Сервогидравлическая высокочастотная испытательная система MaKron на 25кН; Сервогидравлическая испытательная система - Magnum - 2000кН; A1220 MONOLITH ультразвуковой дефектоскоп для контроля бетона; Детектор стержней арматуры и определение толщины защитного слоя; Молоток для испытаний бетона SilverSchmidt PC; Прибор для определения прочности материалов методом отрыва ПОС 50МГ4.У; Твердомер Equotip 3; Ультразвуковой прибор Pundit Lab; TDS-150 - Комплекс измерительный 40-канальный; TDS-530-30 - Комплекс измерительный 30-канальный; Ноутбук ASUS X450LB-WX0; Портативный многоосновной оптико-эмиссионный анализатор химического состава металлов и сплавов PMI-MASTER UVR Pro; Портативный рентгено-флуоресцентный спектрометр для анализа металлов с возможностью определения "легких элементов" X-MET 8000 Expert</p>
<p>03. Межкафедральная лаборатория: Секция Б Ул. Егорова д. 5/8 Ауд. № 011 Е</p>	<p>Испытательная машина ГМС-50; Пресс 2ПГ-50; Пресс ПММ-250; Насосная станция НСР-400; Домкрат ДГ-20; Индикатор ИЧ-0,01; Тензомер Аистова; Микросткоп МПБ-2; Манометр 400 атм.; Экспериментальная установка; Штангенциркуль; Виброплощадка лабораторная СМЖ-539/380В; Вибросито ВС-3 380В; Вибростол ЭВС-6 380В</p>
<p>03. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.