

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Э. Ю. Майкова

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений

Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Мониторинг состояния искусственных сооружений»

Направление подготовки магистров – 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) – Проектирование, строительство и эксплуатация
автомобильных дорог.

Типы задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий

Форма обучения – очная

Инженерно-строительный факультет

Кафедра «Автомобильные дороги, основания и фундаменты»

Тверь 20_____

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
Ассистент кафедры АДОиФ

А. Н. Булгаков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АДОиФ
«_____» _____ 20_____ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой АДОиФ, д.т.н.

В. И. Гуляев

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д. А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О. Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Мониторинг состояния искусственных сооружений» является знакомство с новейшими методами и технологиями в области мониторинга технического состояния искусственных сооружений. Углубление знаний, умений и навыков использования автоматизированных систем мониторинга.

Задачами дисциплины являются:

Формирование знания основной нормативно-технической документации в области мониторинга технического состояния искусственных сооружений;

Формирование представлений об основных научно-технических, теоретических и практических проблемах мониторинга технического состояния искусственных сооружений;

Формирование знаний о методах мониторинга технического состояния искусственных сооружений;

Формирование умений применения полученных знаний для систематизации, анализа и оценки результатов мониторинга;

Формирование умений применения полученных знаний для составления алгоритмов и программ мониторинга состояния искусственных сооружений.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 структуры ОП ВО.

Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, приобретенные в процессе обучения по образовательной программе высшего образования уровня бакалавриата.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы для обеспечения требуемого уровня знаний теоретической и практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника, а также при выполнении научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, определяет причины ее возникновения и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:

Знать:

31. Нормативные документы в области мониторинга технического состояния искусственных сооружений.

32. Теоретические основы мониторинга технического состояния искусственных сооружений. Последовательность и методы проведения различных видов мониторинга искусственных сооружений. Структуру отчета о полученных результатах.

Уметь:

У1. Проводить анализ состояния искусственных сооружений на основе данных мониторинга. Уметь идентифицировать потенциальные проблемы и причины их возникновения.

У2. Разрабатывать и предлагать решения для предотвращения и устранения проблемных ситуаций, возникающих на всех этапах жизненного цикла.

ИУК-2.2. Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций:**Знать:**

31. Классификацию, виды средств измерений и оборудования для проведения мониторинга технического состояния искусственных сооружений.

32. Методов проектирования и мониторинга искусственных сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.

Уметь:

У1. Составлять алгоритмы и программы выполнения процедур мониторинга строящихся, эксплуатируемых и реконструируемых искусственных сооружений;

У2. Систематизировать, анализировать и оценивать соответствие полученных результатов мониторинга требованиям стандартов.

3.2 Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение практических занятий, выполнение реферата и курсового проекта.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	7	252
Аудиторные занятия (всего)		54
В том числе:		
Лекции		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		54
Лабораторные занятия (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		198
В том числе:		

Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		60
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		34
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к защите практических работ)		84
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		20
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоемкость, Час	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
2 семестр						
1	Общие сведения	12	-	4	-	8
2	Правила проведения, требования к специалистам и организациям	16	-	4	-	12
3	Общий мониторинг	16	-	4	-	12
4	Мониторинг искусственных сооружений, находящихся в ограниченно-работоспособном или аварийном состоянии	16	-	4	-	12
5	Особенности мониторинга окружающей застройки	16	-	4	-	12
6	Мониторинг уникальных искусственных сооружений	16	-	4	-	12
7	Геотехнический мониторинг	16	-	4	-	12
	Всего за 2 семестр	108	-	28	-	80
3 семестр						

8	Мониторинг дорожных сооружений	36	0	6	0	30
9	Мониторинг мостов и тоннелей	36	0	6	0	30
10	Разработка систем мониторинга состояния искусственных сооружений	18	0	4	0	14
11	Автоматизация мониторинга состояния искусственных сооружений	36	0	6	0	30
12	Информационные системы мониторинга состояния искусственных сооружений	18	0	4	0	14
	Всего за 2семестр	144	-	26	-	118
	Всего на дисциплину	252	-	54	-	198

5.2 Содержание дисциплины

Модуль 1. Общие сведения

Методология мониторинга и научно-технического сопровождения строительства. Общие положения. Цели научно-технического сопровождения строительства. Состав работ при научно-техническом сопровождении строительства. Требования к отчетной документации.

Модуль 2. Правила проведения, требования к специалистам и организациям

Общие правила проведения обследований и мониторинга технического состояния искусственных сооружений. Требования к специалистам и специализированным организациям. Периодичность мониторинга технического состояния искусственных сооружений.

Модуль 3. Общий мониторинг

Общий мониторинг технического состояния искусственных сооружений. Система мониторинга технического состояния несущих и ограждающих конструкций. Цели, состав и порядок мониторинга. Средства измерений и оборудование. Заключение по результатам мониторинга. Интерпретация мониторинга.

Модуль 4. Мониторинг искусственных сооружений, находящихся в ограниченно-работоспособном или аварийном состоянии

Мониторинг состояния искусственных сооружений, находящихся в ограниченно-работоспособном или аварийном состоянии. Категории технического состояния строительной конструкции или искусственного сооружения в целом.

Цели, состав и порядок мониторинга. Средства измерений и оборудование. Интерпретация данных мониторинга.

Модуль 5. Особенности мониторинга окружающей застройки

Мониторинг искусственных сооружений окружающей застройки (попадающих в зону влияния нового строительства). Особенности обследования и мониторинга технического состояния эксплуатируемых искусственных сооружений, расположенных вблизи нового строительства и реконструкции. Содержание отчета по результатам мониторинга. Интерпретация данных мониторинга.

Модуль 6. Мониторинг уникальных искусственных сооружений

Мониторинг технического состояния уникальных искусственных сооружений. Специальные методы и технические средства раннего выявления и локализации мези изменения напряженно-деформированного состояния конструкций. Комплексная оценка риска возникновения аварийных воздействий природного и техногенного характера. Цели, состав и порядок мониторинга. Средства измерения и оборудование. Заключение по результатам мониторинга. Интерпретация данных мониторинга.

Модуль 7. Геотехнический мониторинг

Геотехнический мониторинг. Состав, объемы и методы проведения геотехнического мониторинга вновь возводимых, реконструируемых сооружений, грунтового массива, конструкций сооружений окружающей застройки. Цели, состав и порядок мониторинга. Средства измерения и оборудование. Заключение по результатам мониторинга. Интерпретация данных мониторинга.

Модуль 8. Мониторинг дорожных сооружений

Общие сведения о мониторинге дорожных сооружений. Состав, объемы и методы проведения мониторинга дорожных сооружений. Методы и средства мониторинга состояния дорожных сооружений. Анализ и интерпретация данных мониторинга дорожных сооружений.

Модуль 9. Мониторинг мостов и тоннелей

Введение в мониторинг мостов и тоннелей. Основы технического диагностирования и мониторинга мостов и тоннелей. Способы и методы мониторинга мостов и тоннелей. Дистанционный мониторинг и контроль параметров мостов и тоннелей. Специализированное оборудование для мониторинга мостов и тоннелей. Интерпретация данных мониторинга мостов и тоннелей. Анализ и оценка состояния мостов и тоннелей. Разработка планов обслуживания и ремонта мостов и тоннелей на основе данных мониторинга. Роль мониторинга мостов и тоннелей в обеспечении безопасности и надежности сооружений. Инновационные технологии в мониторинге мостов и тоннелей.

Модуль 10. Разработка систем мониторинга состояния искусственных сооружений

Основы проектирования систем мониторинга. Определение параметров и критериев мониторинга состояния сооружений. Выбор средств и методов мониторинга. Анализ и обработка данных мониторинга. Диагностика и прогнозирование состояния искусственных сооружений. Создание автоматизированных систем мониторинга и управления. Эксплуатация систем мониторинга состояния искусственных сооружений.

Модуль 11. Автоматизация мониторинга состояния искусственных сооружений

Введение в автоматизацию мониторинга состояния искусственных сооружений. Способы автоматизации мониторинга: датчики, дистанционное зондирование, беспроводные сети и другие технологии. Системы сбора, хранения и обработки данных мониторинга. Интеграция автоматизированных систем мониторинга в жизненный цикл искусственных сооружений. Автоматизированные информационные системы мониторинга состояния искусственных сооружений.

Модуль 12. Информационные системы мониторинга состояния искусственных сооружений

Общие сведения о информационных системах мониторинга состояния искусственных сооружений. Системы сбора, обработки и анализа данных мониторинга. Использование геоинформационных систем в мониторинге состояния искусственных сооружений. Методы обработки и анализа данных мониторинга в информационных системах. Программное обеспечение для информационных систем мониторинга состояния искусственных сооружений. Анализ и интерпретация данных мониторинга с помощью алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта. Этические и юридические аспекты использования автоматизированных информационных систем мониторинга.

5.3. Лабораторные работы

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Практические работы и их трудоемкость

№ пп	Учебно-образовательный модуль Цели практических занятий	Наименование практических работ	Трудоемкость в часах
2 семестр			
1	Модуль 1 Цель: Изучение общих сведений о мониторинге	Общие сведения	4

2	Модуль 2. Цель: Изучение правил проведения, требования к специалистам и организациям	Правила проведения, требования к специалистам и организациям	4
3	Модули 3-4. Цель: изучения процесса мониторинга технического состояния искусственных сооружений	Составление паспорта искусственного сооружения, заполняемого при общем мониторинге искусственного сооружения	2
		Приборы для мониторинга технического состояния искусственного сооружения	2
		Составления программы работ по проведению мониторинга технического состояния искусственного сооружения	2
		Составление прогноза состояния искусственного сооружения или отдельных его конструкций, разработка рекомендаций и оперативных решений по ликвидации нарушений, выявленных в результате мониторинга состояния искусственного сооружения	2
4	Модуль 5. Цель: Изучение мониторинга окружающей застройки	Особенности мониторинга окружающей застройки	4
5	Модуль 6. Цель: Изучение мониторинга уникальных искусственных сооружений	Мониторинг уникальных искусственных сооружений	4
6	Модуль 7. Цель: Изучение геотехнического мониторинга	Геотехнический мониторинг	4
3 семестр			
	Модуль 8. Цель: ознакомление студентов с методами и средствами измерения для мониторинга состояния дорожных сооружений, а также их применение на практике.	Мониторинг состояния дорожных сооружений: методы и средства измерений	6
	Модуль 9. Цель: ознакомление студентов с методами и средствами измерения для мониторинга состояния мостов и тоннелей, а также их применение на практике.	Мониторинг состояния мостов и тоннелей: методы и средства измерений	6

	Модуль 10. Цель: Овладение навыками разработки системы мониторинга на основе анализа данных о физических и технических характеристиках сооружения.	Разработка систем мониторинга состояния искусственных сооружений	4
	Модуль 11. Цель: Ознакомить студентов с основными принципами работы систем автоматического мониторинга, а также научить использовать и интерпретировать данные, получаемые от таких систем	Автоматизация мониторинга состояния искусственных сооружений	6
	Модуль 12. Цель: Познакомить студентов с возможностями информационных систем мониторинга состояния искусственных сооружений, а также с методами их использования для анализа и визуализации данных.	Информационные системы мониторинга состояния искусственных сооружений	4

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в проработке отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендованной им учебной и научной литературе, методическим рекомендациям кафедры; подготовке к практическим занятиям, выполнении реферата, выполнении курсового проекта, зачета.

Тематика самостоятельной работы имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственно связана с будущей профессиональной деятельности выпускника.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение реферата.

Таблица 6а. Темы рефератов

№ п.п.	Возможная тематика реферата
1	Применение датчиков и приборов для мониторинга технического состояния мостов и труб.
2	Использование аналитических методов и моделирования для мониторинга технического состояния мостов и труб.
3	Роль визуального осмотра при оценке технического состояния металлических, железобетонных и деревянных конструкций.
4	Использование беспилотных летательных аппаратов (дронов) для мониторинга технического состояния зданий и сооружений.
5	Оценка влияния условий эксплуатации на техническое состояние автомобильных дорог.
6	Методы мониторинга малых водопропускных сооружений на автомобильных дорогах.
7	Использование технологий неразрушающего контроля для мониторинга технического состояния искусственных сооружений.
8	Сравнение эффективности различных методов мониторинга технического состояния транспортных тоннелей.
9	Применение технологий интеллектуальной диагностики для мониторинга технического состояния искусственных сооружений.
10	Применение методов мониторинга для обнаружения деформаций и трещин в бетонных конструкциях.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «Мониторинг состояния искусственного сооружения».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Семенцов, С. В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий : учебное пособие / С. В. Семенцов, М. М. Орехов, В. И. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 76 с. — ISBN 978-5-9227-0428-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/19009.html> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - (ID=154051-0)

2. Геотехнический мониторинг в строительстве : учебное пособие / Е. М. Грязнова, А. Н. Гаврилов, Д. Ю. Чунюк, К. С. Борчев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 80 с. — ISBN 978-5-7264-1402-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62615.html> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - (ID=154052-0)
3. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений (зданий, инженерных и транспортных сооружений и коммуникаций) : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-905916-61-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30273.html> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=154053-0)
4. Дормидонтова, Т.В. Комплексное применение методов оценки надежности и мониторинга строительных конструкций и сооружений : монография / Т.В. Дормидонтова, С.В. Евдокимов; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. - Самара : СГАСУ, 2012. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9585-0506-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20470.html> . - (ID=112971-0)
5. Мкртычев, О.В. Безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях : монография / О.В. Мкртычев. - Москва : Московский государственный строительный университет : ЭБС АСВ, 2010. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-0508-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/16979.html> . - (ID=86436-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Ванжа, В. В. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / В. В. Ванжа. — Краснодар : КубГАУ, 2018. — 167 с. — ISBN 978-5-00097-769-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196465> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154055-0)
2. Чудновский, С. М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / С. М. Чудновский. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0318-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124655> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=147247-0)
3. Иванов, В. А. Организационно-производственные мероприятия по строительству и капитальному ремонту магистральных трубопроводов : учебное пособие / В. А. Иванов, А. В. Рябков. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-9961-1449-8. —

- Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83705.html> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=154056-0)
4. Мониторинг технического состояния строительных конструкций, оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие / В. И. Рак, И. В. Якименко, Н. А. Бузало, Г. М. Скибин. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2018. — 147 с. — ISBN 978-5-9997-0651-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180942> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154057-0)
 5. Самосудов, П. А. Система мониторинга технического состояния строительных конструкций уникальных зданий и сооружений: методические указания/ П. А. Самосудов. — Омск : СибАДИ, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163783> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154058-0)
 6. Лукина, В. А. Диагностика технического состояния автомобильных дорог : учебное пособие / В. А. Лукина, А. Ю. Лукин. — Архангельск : САФУ, 2015. — 171 с. — ISBN 978-5-261-01082-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96530> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154059-0)
 7. Шестакова, Е. Б. Оценка технического состояния и определение основных видов работ по ремонту и реконструкции искусственных сооружений на железных дорогах : учебное пособие / Е. Б. Шестакова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 53 с. — ISBN 978-5-7641-1358-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156028> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154060-0)
 8. Явна, В. А. Физические основы мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры : учебное пособие / В. А. Явна, М. В. Окост, А. В. Морозов. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-88814-931-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159401> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154061-0)
 9. Беляев, Д. С. Совершенствование метода вибродиагностики технического состояния элементов дорожных конструкций и кольцевых стендов : монография / Д. С. Беляев, А. В. Кочетков, Л. В. Янковский. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 151 с. — ISBN 978-5-398-00870-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160299> (дата обращения: 06.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154054-0)

7.3. Методические материалы

1, Учебно-методический комплекс дисциплины Блока 1 Дисциплины (модули) "Мониторинг состояния искусственных сооружений". Направление подготовки магистров 08.04.01 Строительство. Направленность (профиль): Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. Автомобильные дороги, основания и фундаменты ; сост. А. Н. Булгаков. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/154049> . - (ID=154049-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы:<https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ:<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань":<https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн":<https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»:<https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»):<https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY:<https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/154049>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Мониторинг состояния искусственных сооружений» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций рефератов оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета: по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. Критерии проставления зачета: посещение занятий в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнение и защита реферата, курсового проекта.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсового проекта «Моделирование пролетного строения моста».

3. Критерии оценки качества выполнения курсового проекта:

Таблица 5а. Критерии оценки качества выполнения курсового проекта

№ пп	Наименование раздела курсовой работы	Баллы по шкале уровня
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Специальная часть	
1	Описание объекта исследования	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Анализ текущего состояния объекта	Выше базового – 8 Базовый – 4 Ниже базового – 0

3	Прогнозирование будущего состояния объекта	Выше базового – 6 Базовый – 4 Ниже базового – 0
4	Разработка мероприятий по улучшению состояния	Выше базового – 6 Базовый – 4 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовой проект:

«отлично» – при сумме баллов от 23 до 28;

«хорошо» – при сумме баллов от 18 до 22;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 14 до 17;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 14, а также при любой другой сумме, если по разделам специальной части имеет 0 баллов.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа на кафедре АДОиФ.

Курсовая работа состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, графической части, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсового проекта. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Графическая часть курсового проекта выполняется на листах формата А4-А1.

В заключении необходимо сделать выводы по работе.

Защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовые проекты не подлежат обязательному внешнему рецензированию.

Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

Курсовые работы и проекты хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачета по результатам текущей успеваемости, с требованиями к оформлению и формам защиты выполненных рефератов.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.