

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

И.В. Ярмоленко
« 25 » 04 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

В.А. Уваров
« 25 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Оценка технического состояния строительных конструкций
зданий и сооружений

направление подготовки (специальность):

08.04.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Теория, проектирование и информационное моделирование зданий и сооружений

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра строительства и городского хозяйства

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 от 31.05.2017
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: д.т.н., проф.  (В. Э. Абсиметов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н, проф.  (Л. А. Сулейманова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н, проф.  (Л. А. Сулейманова)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н, доц.  (А. Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Универсальные			
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	Демонстрирует высокий уровень знаний
		УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи.	
		УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.	
Общепрофессиональные			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	ОПК-3.1. Способен анализировать и решать научно-технические задачи.	Демонстрирует высокий уровень профессиональной подготовки.
		ОПК-3.2. В решении задач способен обращаться к научным трудам по теме и анализировать предыдущий опыт проблем отрасли.	
Исследования	ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований.	ОПК-11.1. Способен анализировать и решать научно-технические задачи.	Демонстрирует высокий уровень аналитических способностей, высокий уровень проводимых исследований и моделирования.
		ОПК-11.2. Способен производить исследования и выполнять математическое моделирование, в т.ч. с помощью ЭВМ.	
		ОПК-11.3. Способен выполнять научные исследования.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория и методология проектирования в строительной индустрии
2	Механика деформируемого твердого тела
3	Проектирование железобетонных конструктивных систем с использованием программно-вычислительных комплексов

2. Компетенция ОПК-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование металлических конструктивных систем с использованием программно-вычислительных комплексов
2	Проектирование зданий и сооружений при особых нагрузках и воздействиях
3	Проектирование усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений

3. Компетенция ОПК-11

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений
2	Проектирование пространственных конструкций покрытий
3	Проектирование заглубленных зданий и сооружений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	57	57
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Неразрушающие методы испытаний					
	Неразрушающие методы испытаний. Определение физико-механических характеристик материалов	4	4	9	30
2. Обследование существующих конструкций зданий и сооружений					
	Обследование существующих конструкций зданий и сооружений. Методы. Дефекты строительных конструкций. Анализ причин аварий.	4	4	-	4
3. Испытание конструкций и сооружений					
	Испытание конструкций и сооружений. Испытания статической нагрузкой. Испытания динамической нагрузкой.	2	3	2	4
4. Основы методики испытаний натурных конструкций					
	Основы методики испытаний натурных конструкций. Разработка методики. Выбор измерительных приборов. Проведение испытаний. Предварительная оценка результатов испытаний.	2	-	-	4
5. Уточнение расчетной модели конструкции пробными нагружениями					
	Уточнение расчетной модели конструкции пробными нагружениями. Планирование эксперимента. Моделирование нагрузок. Сопоставление полученных результатов с теоретическими данными.	2	6	6	4
6. Общие понятия о моделировании конструкций					
	Общие понятия о моделировании конструкций. Виды моделирования	1	-	-	3
7. Методы моделирования работы сооружений					
	Методы моделирования работы сооружений. Аналоговое, физическое и математическое моделирование	2	-	-	4
	ВСЕГО	17	17	17	53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Неразрушающие методы испытаний.	Построение и корректировка градуировочных зависимостей приборов неразрушающего контроля по результатам испытаний	4	4
2	Обследование существующих конструкций зданий и сооружений	Разработка программы проведения обследования. Оценка степени влияния различных дефектов конструкций на их надежность и долговечность.	4	4
3	Испытание конструкций и сооружений	Определение контрольных нагрузок при испытаниях конструкций при проверке наступления предела по первой и второй группам предельных состояний.	3	3
4	Основы методики испытаний натурных конструкций	Уточнение результатов расчета строительных конструкций с учетом реальных граничных условий. Регулирование усилий в конструкциях корректировкой расчетных схем	6	6
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов
семестр № 3			
1	3,5	Испытание стальной однопролетной балки с шарнирными опорами	4
2	3,5	Испытание стальной однопролетной балки с «защемленными» опорами	4
3	1	Определение прочности бетона различными методами	3
4	1	Определение положения, величины защитного слоя и диаметра арматуры	2
5	1	Определение влажности строительных материалов	2
6	1	Определение толщины материалов с применением ультразвуковых методов	2
ИТОГО:			17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Отсутствует

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	К-во часов
семестр № 3			
1	Неразрушающие методы испытаний	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям	30
2	Обследование существующих конструкций зданий и сооружений	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям	4
3	Испытание конструкций и сооружений	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям	4
4	Основы методики испытаний натурных конструкций	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям	4
5	Уточнение расчетной модели конструкции пробными нагрузками	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям	4
6	Общие понятия о моделировании конструкций	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям	3
7	Методы моделирования работы сооружений	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям	4
ИТОГО:			53

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	Защита лабораторных работ
УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи.	Защита лабораторных работ
УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.	Защита лабораторных работ

2. Компетенция ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1. Способен анализировать и решать научно-технические задачи.	Активность на практических занятиях
ОПК-3.2. В решении задач способен обращаться к научным трудам по теме и анализировать предыдущий опыт проблем отрасли.	Активность на практических занятиях

3. Компетенция ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-11.1. Способен анализировать и решать научно-технические задачи.	Зачет
ОПК-11.2. Способен производить самостоятельный поиск научно-технической информации.	Зачет
ОПК-11.3. Способен выполнять научные исследования.	Зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

1. Цели и задачи оценки технического состояния зданий и сооружений.
2. Методы применяемые при оценке технического состояния зданий и сооружений.
3. Основы метрологии и стандартизации в строительстве.
4. Контроль качества конструкций, зданий и сооружений.
5. Понятие об оценке надежности конструкций, зданий и сооружений.
6. Развитие методов обследования и испытания конструкций, зданий и сооружений.
7. Статическое и динамическое нагружение конструкций. Влияние характера нагружения на поведение конструкций и материалов.
8. Классификация статических нагрузок, используемых при исследовании строительных конструкций. Учет характера распределения на конструкции.
9. Классификация статических нагрузок, используемых при исследовании строительных конструкций. Простое и сложное нагружение.
10. Классификация статических нагрузок, используемых при исследовании строительных конструкций. Мягкое и жесткое нагружение.
11. Классификация динамических нагрузок.
12. Методы приложения статических нагрузок при испытании строительных конструкций.
13. Методы приложения динамических нагрузок при испытании строительных конструкций.
14. Основные метрологические характеристики средств измерений. Статическая градуировочная характеристика.

15. Основы теории планирования эксперимента. Составление плана эксперимента.
16. Основы теории планирования эксперимента. Корреляционный анализ.
17. Основы теории планирования эксперимента. Регрессионный анализ.
18. Измерительные приборы для проведения испытаний конструкций. Индикаторы часового типа.
19. Измерительные приборы для проведения испытаний конструкций. Приборы для измерения перемещений.
20. Измерительные приборы для проведения испытаний конструкций. Приборы для измерения прогибов.
21. Измерительные приборы для проведения испытаний конструкций. Приборы для измерения углов поворота.
22. Измерительные приборы для проведения испытаний конструкций. Динамометры.
23. Измерительные приборы для проведения испытаний конструкций. Приборы для измерения деформаций.
24. Оптические приборы для проведения испытаний конструкций.
25. Методы оценки характеристик первичных измерительных устройств (датчиков).
26. Измерение механических величин с помощью электрических преобразователей - тензодатчиков.
27. Информационно-измерительные системы.
28. Обработка экспериментальных данных и определение значений исследуемых величин по результатам измерений.
29. Неразрушающие методы испытаний строительных конструкций. Определение физико-механических характеристик материалов.
30. Неразрушающие методы испытаний конструкций. Метод проникающих сред.
31. Неразрушающие методы испытаний конструкций. Механические методы испытаний.
32. Основы акустических методов испытаний строительных конструкций.
33. Радиационные методы испытаний строительных конструкций.
34. Магнитные и электромагнитные методы испытаний строительных изделий и конструкций.
35. Электрические методы испытаний строительных изделий и конструкций.
36. Осмотр объекта, изучение документации.
37. Инструментальные измерения геометрических и физических параметров конструкций Цели и задачи, особенности методики проведения натурных обследований.
38. Перерасчет и составление заключения по материалам обследования.
39. Основы методики натурных испытаний.
40. Методы определения полных напряжений в несущих конструкциях эксплуатируемых сооружений.
41. Уточнение расчетной схемы конструкций по результатам испытаний пробными нагрузками.
42. Цели и задачи испытаний конструкций динамической нагрузкой.
43. Испытания натурных сооружений динамической эксплуатационной нагрузкой.
44. Испытания конструкций и сооружений искусственно создаваемой вибрационной нагрузкой.
45. Динамические испытания при кратковременном воздействии.
46. Организация контроля качества на заводах-изготовителях строительных конструкций.
47. Организация контроля качества строительных и монтажных работ.
48. Виды и классификация методов моделирования.
49. Постановка модельного эксперимента.
50. Аналоговое моделирование работы строительных конструкций.
51. Математическое моделирование работы строительных конструкций.
52. Основы поляризационно-оптического метода исследования напряжений.
53. Голографическая интерференция. Метод муаров.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовые работы и проекты не предусмотрены.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

1. Построение и корректировка градуировочных зависимостей приборов неразрушающего контроля по результатам испытаний
2. Разработка программы проведения обследования. Оценка степени влияния различных дефектов конструкций на их надежность и долговечность.
3. Определение контрольных нагрузок при испытаниях конструкций при проверке наступления предела по первой и второй группам предельных состояний.
4. Уточнение результатов расчета строительных конструкций с учетом реальных граничных условий. Регулирование усилий в конструкциях корректировкой расчетных схем

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретический вопрос. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория обследования и испытания зданий и сооружений	Инструмент для испытаний, станки

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Отсутствует

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Обследование и испытание сооружений: Учебн. для вузов/ под редакцией О.В.Лужина, - М. :Стройиздат, 2013, - 263с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Отсутствует

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Л.А. Сулейманова

Директор института _____

подпись, ФИО

В.А. Уваров