

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный

\_\_\_\_\_ Д. В. Чебоксаров  
09.06.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1139**

**дисциплины** ДВ.1.05.02 Экспериментальные исследования зданий и сооружений  
**для направления** 08.03.01 Строительство  
**уровень бакалавр тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки**  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 201

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.  
(ученая степень, ученое звание)

09.06.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д. В. Чебоксаров

Разработчик программы,  
к.техн.н., заведующий кафедрой  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

09.06.2017  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д. В. Чебоксаров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является подготовка к решению профессиональных, научно-исследовательских и научно-педагогических задач в сфере: - поверочного расчета и конструирования строительных конструкций при реконструкции и восстановлении зданий и сооружений; - применения современных экспериментальных и теоретических данных по оценке прочности, деформативности, трещиностойкости элементов зданий и сооружений при коррозионном и огневом поражении конструкций; - основных принципов планирования, проведения работ по оценке состояния эксплуатируемых зданий и сооружений. Задачами преподавания дисциплины, связанными с ее конкретным содержанием, являются: - общее представление о современных реальных данных по работе конструкционных материалов в период всего жизненного цикла существования зданий и сооружений; - раскрытие основ в методах поверочного расчета конструкций; - приобретение практического опыта по расчету конструкций с учетом коррозионного и огневого поражения конструкций зданий и сооружений; - приобретение опыта планирования, проведения работ по оценке состояния строительных конструкций; - привитие навыка самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научно-исследовательской деятельности; - содействие средствами данной дисциплины развитию личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ООП.

## Краткое содержание дисциплины

1. Методы и средства проведения инженерного эксперимента 2. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений 3. Неразрушающие методы испытания 4. Основы моделирования конструкций 5. Особенности определения напряжений и давлений в грунтах

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	Знать:
	Уметь:обеспечивать надежность, безопасность и эффективность работы зданий
	Владеть:способностью осуществлять и организовывать техническое обследование зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства
ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Знать:
	Уметь:внедрять результаты исследований и практических разработок
	Владеть:способностью составлять отчеты по выполненным работам

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
внеаудиторная СРС. Студентам предлагается разбить группу на бригады по 3-4 человека и обследовать какой-либо реальный объект с составлением заключения	60	60
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методы и средства проведения инженерного эксперимента	6	6	0	0
2	Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений	12	6	6	0
3	Неразрушающие методы испытания	10	4	6	0
4	Основы моделирования конструкций	16	4	12	0
5	Особенности определения напряжений и давлений в грунтах	4	4	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Задачи оценки технического состояния строительных конструкций. Термины	6

		и определения. Методы и средства проведения инженерного эксперимента	
4-6	2	Этапы обследования конструкций. Программа обследований. Проектная документация. Подготовительные работы. Детальное обследование конструкций.	6
7-8	3	Определение прочностных свойств конструкционных материалов зданий и сооружений. Железобетонные конструкции. Стальные конструкции. Каменные конструкции. Деревянные конструкции. Оформление документации. Неразрушающие методы контроля.	4
9-10	4	Определение фактических нагрузок, воздействий на строительные конструкции. Выявление действительной расчетной схемы конструктивного элемента. Оформление документации.	4
11-12	5	Особенности определения напряжений и давлений в грунтах. Инженерно-геологические изыскания	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	2	Выполнение обмерных работ на реальном объекте на примере здания факультета с использованием геодезического оборудования	6
4-6	3	Определение прочностных свойств конструкционных материалов здания на примере здания факультета	6
7-9	4	Определение фактических нагрузок, воздействий на строительные конструкции здания факультета	6
10-12	4	Поверочные расчеты конструкций здания факультета по результатам предыдущих практических занятий	6

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Обмерные работы на реальном здании по выдору студента или преподавателя (работа в бригадах по 3-4 человека)	Поздеев, В.М. Техническое обследование зданий и сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ :учебно-методическое пособие. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012. — 35 с.	10
Неразрушающие виды испытания прочности материалов на реальном объекте	Поздеев, В.М. Техническое обследование зданий и сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ :учебно-методическое пособие. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012. — 35 с.	10
Сбор фактических нагрузок на здание	Поздеев, В.М. Техническое обследование зданий и сооружений: методические	14

	указания к выполнению лабораторных работ :учебно-методическое пособие. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012. — 35 с.	
Составление дефектной ведомостм несущих конструкций здания	Поздеев, В.М. Техническое обследование зданий и сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ :учебно-методическое пособие. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012. — 35 с.	15
Оформление отчета по результатам обследования с формулировкой выводов и рекомендаций	Поздеев, В.М. Техническое обследование зданий и сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ :учебно-методическое пособие. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012. — 35 с.	11

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Выполняется полный цикл работ по обследованию здания на примере здания факультета	24

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-6 способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	Семестровое задание	
Все разделы	ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических	Зачет	

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Семестровое задание	Студенты самостоятельно обследуют реальное здание или сооружение на свой выбор (по согласованию с преподавателем). Оценивается оформленный отчет по обследованию	Зачтено: Отчет выполнен в соответствии с действующими нормами. Допускаются незначительные отклонения. студент отвечает на заданные вопросы Не зачтено: Отчет не выполнен или имеются грубые ошибки и отклонения от действующих норм, студент не способен ответить на вопросы
Зачет	Устные ответы на 2 вопроса из перечня	Зачтено: Получены полные, развернутые ответы, студент отвечает на дополнительные вопросы Не зачтено: Ответы на вопрос или оба вопроса не правильны, имеются грубые фактические ошибки, студент не ответил правильно ни на один дополнительный вопрос

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Семестровое задание	<p>По результатам сдачи отчета студент получает допуск к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные термины и определения.</li> <li>2. Основания для обследования.</li> <li>3. Виды технического состояния ЗиС.</li> <li>4. Этапы проведения обследования и состав работ.</li> <li>5. Подготовительные работы. Состав, порядок выполнения и оформление документации по итогам этапа.</li> <li>6. Предварительное обследование. Состав, порядок выполнения и оформление документации по итогам этапа.</li> <li>7. Детальное обследование (общие положения). Состав, порядок выполнения и оформление документации по итогам этапа.</li> <li>8. Обмерные работы при детальном обследовании. Контролируемые параметры, состав чертежей и схем.</li> <li>9. Определение характеристик материалов бетонных и ж/б конструкций при детальном обследовании. Лабораторные и неразрушающие методы исследования.</li> <li>10. Определение характеристик материалов металлических конструкций при детальном обследовании. Лабораторные и неразрушающие методы исследования.</li> <li>11. Определение характеристик материалов каменных и деревянных конструкций при детальном обследовании. Лабораторные и неразрушающие методы исследования.</li> <li>12. Нагрузки и воздействия. Оценка собственного веса конструкций, сбор нагрузок от оборудования.</li> <li>13. Поверочные расчеты конструкций. Реальный объект и расчетная схема. Учет фактического состояния и геометрии несущих конструкций.</li> <li>14. Оформление результатов детального обследования. Состав, порядок выполнения и оформление документации по итогам этапа.</li> <li>15. Техника безопасности при проведении обследования.</li> <li>16. Причины, вызывающие необходимость усиления ф-ов и упрочнения грунтов основания.</li> </ol>
Зачет	1. Цели и задачи обследований технического состояния зданий и сооружений.

2. Конструкции зданий и сооружений, подлежащие к техническому обследованию для оценки эксплуатационной пригодности.
3. Этапы технического обследования зданий и сооружений: подготовительный, предварительный (визуальный) и детальный (инструментальный).
4. Подготовительный этап обследования технического состояния зданий и сооружений.
5. Предварительное (визуальное) обследование технического состояния зданий и сооружений. Сплошное обследование.
6. Расчетные схемы зданий и сооружений и нагрузки.
7. Детальное (инструментальное) обследование технического состояния зданий и сооружений. Выборочное обследование.
8. составление программы работ по техническому обследованию зданий и сооружений.
9. Инженерно-геологические изыскания грунтов, основные параметры, влияющие на несущую способность основания под фундаменты зданий.
10. Обследование грунтов основания под фундаменты зданий. Поверочный расчет по оценке несущей способности грунтов основания зданий.
11. Обследование конструкции фундаментов зданий, находящиеся в агрессивной среде. Роль гидроизоляции.
12. Детальное (инструментальное) обследование конструкции кирпичных несущих стен зданий. Дефекты и повреждения: сквозные и несквозные трещины, выветривание и разрушение кирпичной кладки стен и др.
13. Отбор образцов материалов кладки стен (кирпича и кладочного раствора) для лабораторных испытаний. Лабораторные испытания по определению прочности. Поверочный расчет несущей способности кладки стен.
14. Учет понижающего коэффициента «Ктр» по оценке несущей способности конструкции кирпичных стен.
15. Обследование изгибаемых конструкции зданий: плит перекрытий и покрытия, лестниц, перемычек, балок, ригелей и др. Расчетные схемы и нагрузки.
16. Обследование несущей способности сборных ж/б плит. Поверочные расчеты.
17. Роль предварительно напряженных арматур в работе сборных ж/б конструкций.
18. Обследование конструкций самозащиты. Виды динамических нагрузок и влияние их на работу конструкций зданий и зданий в целом.
19. Роль монолитных ж/б сейсмопоясов в работе конструкций зданий. Жесткий диск на уровне плит перекрытий и покрытия зданий.
20. Обследование стальных конструкций зданий и сооружений.
21. Обследование деревянных конструкций зданий.
22. Обследование элементов (балконов, эркеров, лоджий, кровли, стропил и ферм, чердачных перекрытий).
23. Оценка категории технического состояния конструктивных элементов зданий и сооружений в целом: нормативное техническое состояние, работоспособное техническое состояние, ограниченно-работоспособное техническое состояние и аварийное состояние.
24. Трещины в конструкциях зданий и сооружений заводского изготовителя. Влияние их на эксплуатационные качества.
25. Трещины элементах зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации: неопасные, опасные.
26. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, находящихся в организационно-работоспособном или аварийном состоянии.
27. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений.
28. Износы зданий: моральный, физический.
29. Поверочный расчет ферм привне узловой передачи нагрузки.
30. Неразрушающие методы определения прочности бетона: механический, ультразвуковой и др., применяемые при техническом обследовании зданий и сооружений.
31. Натурное испытание сборной ж/б пред напряжённой пустой плиты перекрытия

зданий нагружением (по определению несущей способности).

32. Натурное испытание сборной ж/б предназначенной пустой плиты перекрытия зданий нагружением (по определению жесткости).

33. Натурное испытание сборной ж/б конструкции лестничного марша зданий нагружением.

34. Натурное испытание сборной ж/б предназначенной ребристой плиты покрытия зданий.

35. Инструментальное определение расположения арматур в ж/б конструкциях зданий и сооружений.

36. Измерение геометрических размеров зданий и сооружений лазерным измерителем.

37. Измерение (при техническом обследовании и испытании) геометрических размеров трещин в конструкциях зданий и сооружений переносным микроскопом типа «МПБ-2».

38. Измерение прогибов при испытании конструкции плиты здания индикаторами часового типа.

39. Способы нагружения, применяемые при испытании конструкций зданий и сооружений.

40. Порядок проведения испытаний конструкций зданий.

41. Правила оценки результатов испытаний конструкций: прочности, жесткости и трещиностойкости.

42. Порядок отбора изделий для испытаний.

43. Приборы, инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях.

44. Испытательная лаборатория строительных конструкций и изделий.

45. Испытательные полигоны строительных конструкций и изделий.

46. Аттестованные лаборатории по испытанию строительных конструкций и изделий.

47. Аккредитование лаборатории по испытанию строительных конструкций и изделий.

48. Технические средства, применяемые при проведении испытаний строительных конструкций и изделий.

49. Технические средства, применяемые при проведении технических обследований зданий и сооружений.

50. Средства измерений, применяемые при проведении технических обследований зданий и сооружений.

51. Применение переносного микроскопа типа «МПБ-2» при проведении испытаний строительных конструкций и изделий.

52. Измерение геометрических размеров трещин в конструкциях зданий и сооружений.

53. Проведение лабораторных испытаний конструкционных материалов зданий и сооружений.

54. Технический осмотр сварных швов и стыков металлоконструкций.

55. Проведение лабораторных испытаний арматурных стержней.

56. Приборы, применяемые для технического осмотра конструкций зданий и сооружений.

57. Роль средств измерений (СИ) при проведении технических обследований зданий и сооружений.

58. Измерение прогибов и ширины раскрытия трещин при испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.

59. О необходимости поверки СИ, применяемые для технических обследований и испытаний зданий и сооружений.

60. Роль ОТК и испытательной лаборатории по производству сборных ж/б конструкций и изделий.

61. Документы, подтверждающие о годности строительных конструкций и изделий.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Мельчаков, А.П. Конструкционная безопасность строительного объекта: оценка и обеспечение: учебное пособие / А.П.Мельчаков, Д.А.Байбурин, Е.А.Казакова. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. — 136 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Мельчаков, А.П. Прогноз, оценка и регулирование риска аварии зданий и сооружений: Теория, методология и инженерные приложения: монография / А.П.Мельчаков, Д.В.Чебоксаров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 111 с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Поздеев, В.М. Техническое обследование зданий и сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ :учебно-методическое пособие. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012. — 35 с.
2. Бойкова, М.Л. Техническая экспертиза зданий, сооружений и их конструкций: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2008. — 64 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. Поздеев, В.М. Техническое обследование зданий и сооружений: методические указания к выполнению лабораторных работ :учебно-методическое пособие. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2012. — 35 с.
4. Бойкова, М.Л. Техническая экспертиза зданий, сооружений и их конструкций: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2008. — 64 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Демидова, Л.А. Методы кластеризации в задачах оценки технического состояния зданий и		Электронно-библиотечная система Издательства	Интернет / Авторизованный

		сооружений в условиях неопределенности. [Электронный ресурс] / Л.А. Демидова, Е.И. Коняева. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 156 с.		Лань	
2	Дополнительная литература	Демидова, Л.А. Принятие решений в условиях неопределенности. [Электронный ресурс] / Л.А. Демидова, В.В. Кираковский, А.Н. Пылькин. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 288 с.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Основы научных исследований и изобретательства		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
2. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Техэксперт(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	119 (4)	Прибор ИПС-МГ4.03 для измерения прочности бетона; Прибор ИПА-МГ4.01 для определения защитного слоя арматуры; Прибор «Вибротест МГ4» для виброплощадок; Прибор «Константа К5У» для измерения твердости стали; Лазерный дальномер-рулетка; Измеритель влажности ВИМС-2. Учебные компьютерные программы: AutoCAD 2009, SCAD Office
Самостоятельная работа студента	119 (4)	Прибор ИПС-МГ4.03 для измерения прочности бетона; Прибор ИПА-МГ4.01 для определения защитного слоя арматуры; Прибор «Вибротест МГ4» для виброплощадок; Прибор «Константа К5У» для измерения твердости стали; Лазерный дальномер-рулетка; Измеритель влажности ВИМС-2. Учебные компьютерные программы: AutoCAD 2009, SCAD Office

