

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология испытаний и обработки результатов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация

Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	Зачёт	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	40	40
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Контактная работа	48.25	48.25
Самостоятельная работа	131.75	131.75
Контроль		
Итого	180	180

Рабочую программу составил: доцент, доцент «Центра архитектурных, конструктивных решений и организации строительства», к.т.н. Родионов И.К.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВПО и учебного плана направления подготовки (специальности) 08.04.01 Строительство.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 30 августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»
(протокол заседания № 2 от 19.09.2018).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов профессиональных компетенций по изучению методов и средств проведения испытаний строительных материалов и изделий, освоение методики обработки результатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к **части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.**

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции», «Строительная механика», «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики», «Методология научных исследований», «Деформативность, прочность и надежность строительных систем», «Методы усиления и восстановления строительных конструкций при реконструкции и модернизации зданий в системе городской застройки», «Техническая эксплуатация и диагностика зданий и сооружений».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Строительные материалы при усилении, восстановлении и реконструкции зданий и сооружений», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (технологическая практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к защите и процедура защиты ВКР».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	ПК-4.2. Выбор метода или методики проведения исследований в области строительства	Знать: современные методики по теме исследования технических параметров испытуемых конструкций;
		Уметь: пользоваться современным исследовательским оборудованием и приборами, оценивать результаты исследований;
		Владеть: методологией оценки и анализа результатов испытаний;

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
1. История развития испытания сооружений и конструкций как науки.	Пр.+ СР.	1.1. Формирование области испытания сооружений и конструкций как науки. Примеры экспериментальных исследований из истории.	3	2+8		2	Собеседование 1
2. Испытание как экспериментальная основа научного исследования и средство обеспечения качества	Пр.+ СР.	2.1. Понятие качества. Испытание как средство контроля и обеспечения качества строительной продукции. Роль испытания в научном исследовании.		4+8		2	Коллоквиум 1
3. Обработка результатов испытаний. Использование статистических параметров при испытании строительных материалов и конструкций	Л.+Пр.+ СР.	3.1. Учет статистических параметров при проведении испытаний и их представление в нормативных документах. Понятие случайной величины. Нормальное распределение случайной величины.		2+2+8		2	Коллоквиум 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.+СР	3.2. Погрешности измерений. Истинное значение физической величины и результат измерения. Случайные, систематические погрешности. Основы теории случайных ошибок. Нормальный закон		4+8		2	
	Пр.+СР	3.3. Корреляция случайных величин Корреляция, корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции		2+8		—	
4. Приборы, инструменты, оборудование и устройства, применяемые при испытании	Л.+Пр.+СР	4.1. Прогибомеры, индикаторы часового типа и мессуры на их основе, механический тензомер Гугенбергера, тензорезисторные тензомеры сопротивления. Назначение, область применения, принцип		2+2+8		—	Собеседование 2
5. Определение физико-механических характеристик прочности бетона,	Пр.+ СР.	5.1. Определение класса бетона по прочности на сжатие. Определение марки кирпича.		2+8		—	Коллоквиум 3

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
арматуры разрушающими методами. Обработка результатов	Пр.+СР	5.2. Определение призмной прочности и модуля упругости бетона.		2+8		—	
	Пр.+ СР.	5.3. Определение физико-механических характеристик арматуры в соответствии со стандартом		2+8		—	
6. Расчетные схемы и схемы опирания конструкций при испытании. Стенды для проведения испытаний.	Л.+Пр.+СР.	6.1. Идеализация расчетных схем. Учет условности расчетных схем при испытании.		2+4+8		2	Собеседование 3
	Пр.+ СР.	6.2. Виды опор. Обеспечение условий опирания при испытании конструкций		2+8		2	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.+ СР.	6.3. Временные и стационарные стенды. Область применения. Основные требования. Способы нагружения при испытаниях		4+8		2	
7. Моделирование строительных конструкций.	Л.+Пр.+СР.	7.1. Значение и виды моделирования. Механическое, физическое и математическое моделирование, их особенности.		2+2+8		2	Коллоквиум 4
	Пр.+ СР.	7.2. Сущность механического моделирования. Теория подобия. Подobie упругих деформируемых систем.		4+8		—	
	Пр.+ СР.	7.3. Моделирование железобетонных конструкций. Материалы для конструкций. Индикаторы подобия.		4+11,75		—	
	ПА	Зачёт	3	0,25			
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (практические занятия, самостоятельная работа);
- информационные технологии (собеседование, коллоквиум, визуальная лекция

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка доклада, выполнение реферата, эссе, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК 4. История развития испытания сооружений и конструкций как науки.	Собеседование 1
	ПК 4. Испытание как экспериментальная основа научного исследования и средство обеспечения качества.	Коллоквиум 1
	ПК 4. Обработка результатов испытаний. Использование статистических параметров при испытании строительных материалов и конструкций.	Коллоквиум 2
	ПК 4. Приборы, инструменты, оборудование и устройства, применяемые при испытании.	Собеседование 2
	ПК 4. Определение физико-механических характеристик прочности бетона, арматуры разрушающими методами. Обработка результатов	Коллоквиум 3
	ПК 4. Расчетные схемы и схемы опирания конструкций при испытании. Стенды для проведения испытаний.	Собеседование 3
	ПК 4. Моделирование строительных конструкций.	Коллоквиум 4

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Собеседование 1

1. Контролируемая тема: История развития испытания сооружений и конструкций как науки.

2. Вопросы по теме:

- формирование области испытания сооружений и конструкций как науки;
- примеры экспериментальных исследований из истории.

3. Ожидаемый результат: Сформировать грамотного специалиста, понимающего историческую связь отдельных этапов развития испытаний сооружений и конструкций.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если получены правильные ответы на 75 и более процентов вопросов;
- оценка «не зачтено», если получены неправильные ответы на 25 и более процентов вопросов.

7.2.2. Коллоквиум 1

1. Контролируемая тема: Испытание как экспериментальная основа научного исследования и средство обеспечения качества.

2. Вопросы по теме:

- понятие качества;
- испытание как средство контроля качества строительной продукции;
- испытание как средство обеспечения качества строительной продукции;
- роль испытания в научном исследовании.

3. Ожидаемый результат: Сформировать специалиста, понимающего важность испытания как экспериментальной основы научного исследования и средства обеспечения качества.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно и четко соблюдена логическая последовательность изложения материала, проявлено умение сосредоточить внимание на главном и существенном с дальнейшим развитием и обоснованием излагаемых утверждений, материал изложен самостоятельно, без какой-либо помощи со стороны преподавателя. В оценке явлений и практических ситуаций проявлен творческий подход, умение обобщений;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание раскрыто не полностью, отсутствует логическая последовательность изложения, неспособность изложения материала без помощи преподавателя.

7.2.3. Коллоквиум 2

1. Контролируемая тема: Обработка результатов испытаний.

2. Вопросы по теме:

- вариационный ряд и его характеристики;
- статистическая обработка результатов испытаний;
- корреляция, корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции;
- конструкция приборов измерения деформаций и прогибов;
- определение класса бетона по прочности на сжатие. Определение марки кирпича;
- определение призменной прочности и модуля упругости бетона;
- определение физико-механических характеристик арматуры.

3. Ожидаемый результат: Сформировать грамотного специалиста, способного производить обработку экспериментально полученных результатов.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно и четко соблюдена логическая последовательность изложения материала, проявлено умение сосредоточить внимание на главном и существенном с дальнейшим развитием и обоснованием излагаемых утверждений, материал изложен самостоятельно, без какой-либо помощи со стороны преподавателя. В оценке явлений и практических ситуаций проявлен творческий подход, умение обобщений;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание раскрыто не полностью, отсутствует логическая последовательность изложения, неспособность изложения материала без помощи преподавателя.

7.2.4. Собеседование 2

1. Контролируемая тема: Приборы, инструменты, оборудование и устройства, применяемые при испытаниях.

2. Вопросы по теме:

- прогибомеры,
- индикаторы часового типа
- мессуры;
- механический тензомерт Гугенбергера;

- тензорезисторные тензометры сопротивления.

3. Ожидаемый результат: Сформировать специалиста, способного работать с современной диагностирующей аппаратурой.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если получены правильные ответы на 75 и более процентов вопросов;
- оценка «не зачтено», если получены неправильные ответы на 25 и более процентов вопросов.

7.2.5. Коллоквиум 3

1. Контролируемая тема: Определение физико-механических характеристик прочности бетона, арматуры разрушающими методами. Обработка результатов

2. Вопросы по теме:

- определение физико-механических характеристик арматуры в соответствии со стандартом;
- определение призмочной прочности бетона;
- определение модуля упругости бетона;
- определение класса бетона по прочности на сжатие;
- определение марки кирпича.

3. Ожидаемый результат: Сформировать грамотного специалиста, способного определять различными современными методами физико-механические характеристики строительных материалов.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно и четко соблюдена логическая последовательность изложения материала, проявлено умение сосредоточить внимание на главном и существенном с дальнейшим развитием и обоснованием излагаемых утверждений, материал изложен самостоятельно, без какой-либо помощи со стороны преподавателя. В оценке явлений и практических ситуаций проявлен творческий подход, умение обобщений;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание раскрыто не полностью, отсутствует логическая последовательность изложения, неспособность изложения материала без помощи преподавателя.

7.2.6. Собеседование 3

1. Контролируемая тема: Расчетные схемы и схемы опирания конструкций при испытании. Стенды для проведения испытаний.

2. Вопросы по теме:

- идеализация расчетных схем;
- учет условности расчетных схем при испытании;
- виды опор;
- обеспечение условий опирания при испытании конструкций;
- временные и стационарные стенды;
- способы нагружения при испытаниях.

3. Ожидаемый результат: Сформировать грамотного специалиста, способного производить конструктивных схем опирания конструкций при испытании.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если получены правильные ответы на 75 и более процентов вопросов;
- оценка «не зачтено», если получены неправильные ответы на 25 и более процентов вопросов.

7.2.7. Коллоквиум 4

1. Контролируемая тема: Моделирование строительных конструкций.

2. Вопросы по теме:

- значение и виды моделирования. Механическое, физическое и математическое моделирование, их особенности. Сущность механического моделирования. Теория подобия. Подобие упругих деформируемых систем. Моделирование железобетонных конструкций. Материалы для конструкций. Индикаторы подобия.

3. Ожидаемый результат: Сформировать грамотного специалиста, разбирающегося в вопросах моделирования строительных конструкций.

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно и четко соблюдена логическая последовательность изложения материала, проявлено умение сосредоточить внимание на главном и существенном с дальнейшим развитием и обоснованием излагаемых утверждений, материал изложен самостоятельно, без какой-либо помощи со стороны преподавателя. В оценке явлений и практических ситуаций проявлен творческий подход, умение обобщений;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если содержание раскрыто не полностью, отсутствует логическая последовательность изложения, неспособность изложения материала без помощи преподавателя.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Формирование области испытания сооружений и конструкций как науки.
2	Испытание как средство обеспечения качества.
3	Испытание как экспериментальная основа научного исследования.
4	Понятие случайной величины. Нормальное распределение случайной величины.
5	Использование статистических величин при испытании строительных материалов и конструкций. Статистическое обеспечение качества.
6	Истинное значение физической величины и результат измерения.
7	Случайные, систематические погрешности.
8	Основы теории случайных ошибок. Нормальный закон распределения.
9	Корреляция, корреляционная зависимость.
10	Коэффициент корреляции.
11	Приборы, инструменты, оборудование и устройства, применяемые при испытании. Общие требования.
12	Оборудование, применяемое при испытании. Общие требования.
13	Приборы, применяемые при испытании. Общие требования.
14	Инструменты, применяемые при испытании. Общие требования.
15	Прогибомеры. Назначение, устройство и принцип действия.
16	Устройства, применяемые при испытании. Общие требования.
17	Индикаторы часового типа. Назначение, устройство и принцип действия.
18	Механический тензомерт Гугенбергера. Назначение, устройство и принцип действия.
19	Тензорезисторные тензометры сопротивления. Назначение, устройство и принцип действия.

20	Определение физико-механических характеристик бетона в соответствии со стандартом.
21	Способы определения прочности бетона неразрушающими методами, особенности планирования испытаний и обработки результатов.
22	Определение физико-механических характеристик арматуры в соответствии со стандартом.
23	Идеализация расчетных схем. Учет условности расчетных схем при испытании.
24	Виды опор. Обеспечение условий опирания при испытании конструкций
25	Стационарные стенды. Область применения. Основные требования. Способы нагружения при испытаниях
26	Временные стенды. Область применения. Основные требования. Способы нагружения при испытаниях
27	Значение и виды моделирования строительных конструкций. Механическое, физическое и математическое моделирование, их особенности.
28	Сущность механического моделирования. Теория подобия. Подobie упругих деформируемых систем.
29	Моделирование железобетонных конструкций. Материалы для конструкций. Индикаторы подобия.
30	Условность расчетных схем. Учет условности расчетных схем при испытании.
31	Схемы опирания конструкций.
32	Временные и стационарные стенды. Область применения. Основные требования.
33	Способы нагружения при испытаниях строительных конструкций.
34	Контрольные статические испытания нагружением железобетонных конструкций.
35	Особенности планирования испытания.
36	Особенности проведения испытания и обработки результатов.
37	Контрольная нагрузка по прочности.
38	Контрольная нагрузка по жесткости.
39	Контрольная нагрузка по трещиностойкости.
40	Правила оценки прочности.
41	Правила оценки жесткости.
42	Правила оценки трещиностойкости.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачёт устный	«зачтено»	правильно и четко соблюдена логическая последовательность изложения материала, проявлено умение сосредоточить внимание на главном и существенном с дальнейшим развитием и обоснованием излагаемых утверждений, материал изложен самостоятельно, без какой-либо помощи со стороны преподавателя. В оценке явлений и практических ситуаций проявлен творческий подход,

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			умение обобщений.
		«не зачтено»	Содержание раскрыто не полностью, отсутствует логическая последовательность изложения, неспособность изложения материала без помощи преподавателя.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Соснин Э. А., Пойзнер Б.Н.	Методология эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. А. Соснин, Б. Н. Пойзнер. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 162 с. - (Высшее образование. Магистратура). - ISBN 978-5-16-012591-6.	учебное пособие	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"
	Тарасик В.П.	Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Тарасик. - Минск : Новое знание, 2018 ; Москва : ИНФРА-М, 2018. - 592 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0.	учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Голых Ю.Г., Танкович Т.И	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : Lab VIEW : практикум по оценке результатов измерений : учеб. пособие / Ю. Г. Голых, Т. И. Танкович. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 140	учебное пособие	2014	ЭБС "ZNANIUM.COM"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		с. : ил. - ISBN 978-5-7638-2927-3.			
2	Дехтярь Г.М.	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. М. Дехтярь. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-905554-44-5.	учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Мосесов М.Д.	Радиоэлектронные методы и средства испытаний строительных конструкций и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Д. Мосесов. - Москва : Форум, 2016. - 160 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-186-0.	учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- ГОСТ 10180-90 БЕТОНЫ. Методы определения прочности по контрольным образцам. Интернет. Files stroyinf.
- ГОСТ 17624-87 БЕТОНЫ. Ультразвуковой метод определения прочности. Интернет. Files stroyinf.
- ГОСТ 22690-88 БЕТОНЫ. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. Files stroyinf.
- ГОСТ 18105-2010 БЕТОНЫ. Правила контроля и оценки прочности. Files stroyinf.
- ГОСТ 24452-80 БЕТОНЫ. Методы определения призмочной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона. Files stroyinf.
- ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. Files stroyinf.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MathCAD	Акт п/п от 21.07.09 (гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочная лицензия
2	Stark ES	Договор Г92-1065 от 10.12.08, бессрочная лицензия
3	Консультант+ (2016)	Договор №1522 от 25.12.2015, бессрочная лицензия
4	ArchiCAD (17)	Предоставлено бесплатно, срок действия - бессрочный
5	Windows	бессрочно
6	Office Standart	бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Испытание строительных конструкций" (С-105)	Установка для испытания ж/б балок; установка для испытания ж/б образцов.; компьютер.; тензометрическая станция.; станок заточной.; станок сверлильный; тиски.; токарный станок.; верстаки; металлический шкаф.; сейф ; письменный стол.; кресло вращающееся.; стулья.; шкафы для документации ; стеллаж для хранения оборудования и материалов.; доска аудиторная (магнитная)
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Доска аудиторная; стол преподавательский ; кафедра

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-411)	настольная, стулья; Столы ученические двухместные (моноблоки); трехъярусный стенд с образцами металлических конструкций; планшеты настенные , жалюзи