МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 «Планирование и организация эксперимента»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет (СТФ)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.ДВ.01.01 «Планирование и организация эксперимента»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Декан факультета, кандидат технических наук, доцент	Т.Е Гордеева
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	О.В. Дидковская, доктор экономических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Т.Е. Гордеева, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-8 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере жилищно-коммунального хозяйства	ПК-8 .1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Уметь формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства
		ПК-8 .10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Уметь представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики
		ПК-8 .11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Владеть методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
			Знать требования охраны труда при выполнении исследований
		ПК-8 .2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства
			Уметь выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства
		ПК-8 .3 Составление технического задания, плана исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Уметь составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства
		ПК-8 .4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знать перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования
			Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования
		ПК-8 .5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Уметь составлять аналитический обзор научно- технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства
		ПК-8 .6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	Уметь разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов
		ПК-8 .7 Проведение исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	Владеть методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства

			Уметь проводить исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой
		ПК-8 .8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	Уметь обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта
		ПК-8 .9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знать правила оформления аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования
			Уметь оформлять аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-8		Моделирование эксперимента; Современные технологии в ЖКХ	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
подготовка к практическим занятиям	38	38
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Предмет, объект и метод исследования.	2	0	4	0	6
2	Планирование экспериментального исследования.	6	0	2	0	8
3	Подготовка экспериментальной установки	4	0	2	4	10
4	Обоснование необходимого количества опытов	2	0	4	14	20
5	Проведение эксперимента.	2	0	4	20	26
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	0	16	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Предмет, объект и метод исследования.	Роль эксперимента в управлении научными исследованиями	Цель и задачи исследования. Методики экспериментов. Связь понятий теории надежности со строительной отраслью.	2
2	Планирование экспериментального исследования.	Общие критерии согласия. Критерий согласия ?2	Понятие случайной величины в строительной отрасли. Основные законы распределения случайных величин.	2
3	Планирование экспериментального исследования.	Проверка гипотез о значениях параметров распределений	Сравнение параметров распределений. Толерантные пределы.	2
4	Планирование экспериментального исследования.	Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ	Классический дисперсионный анализ нормально распределенных случайных величин. Классический корреляционный анализ нормально распределенных случайных величин	2
5	Подготовка экспериментальной установки	Исследовательское оборудование	Виды оборудования для исследования свойств материалов. Область применения. Точность измерения. Виды оборудования для испытания строительных конструкций. Область применения. Техника безопасности при работе с оборудованием.	2

6	Подготовка экспериментальной установки	Область применения исследовательского оборудования	Сравнение различных видов оборудования для исследований. Проверка несущей способности конструкции. Создание расчетной схемы испытательной установки	2
7	Обоснование необходимого количества опытов	Оценка достоверности эксперимента	Разработка программы испытаний. Выбор допустимого коэффициента вариации. Подбор показателя достоверности и показателя требуемой точности.	2
8	Проведение эксперимента.	Структура плана эксперимента. Основные требования к оформлению документации	Методика проведения эксперимента. Способы загружения конструкции. Формы документов для проведения эксперимента. Контроль за ходом эксперимента. Формы отчетных документов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Предмет, объект и метод исследования.	Выбор темы исследования. Выбор предмета, объекта и метода исследования Выбираем вид исследования — проверка гипотезы о существовании явления; — проверка гипотезы о существовании связи явлений; — проверка гипотезы о причинной зависимости явления А от явления В.	Собеседование по теме исследования. Подбор гипотезы. Формулировка цели и задачи исследования	2

2	Предмет, объект и метод исследования.	После первичной постановки темы-этап работы с научной литературой. Результат работы над литературным обзором — это уточнение проблемы, возникновение новой гипотезы и идеи плана экспериментального исследования.	Знакомство с правилами работы с научной литературой. Заслушивание сообщений об итогах самостоятельной работы с научной литературой.	2
3	Планирование экспериментального исследования.	Обработка результатов эксперимента Выбор закона распределения и проверка соответствия ему.	Решение задач по подбору закона распределения случайных величин.	2
4	Подготовка экспериментальной установки	Оценка результатов критериями согласия. Оценка выбросов в случае нормального распределения по критерию Шовене, Ирвина и Граббса.	Решение задач по оценке выбросов в случае нормального распределения по разным критериям.	2
5	Обоснование необходимого количества опытов	Планирование экспериментального исследования. Выявление внешних факторов, которые могут влиять на зависимую переменную.	Выбор факторов для эксперимента. Описание каждого фактора их ранжирование.	2
6	Обоснование необходимого количества опытов	Выбор требуемой достоверности результатов исследования.	Решение задач по обоснованию количества опытов.	2
7	Проведение эксперимента.	Составление уравнения регрессии по результатам эксперимента.	Решение задач по составлению уравнению регрессии.	2
8	Проведение эксперимента.	Составление общих выводов по результатам эксперимента.	Решение задач по оценке результатов эксперимента.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**

2 семестр			
Подготовка экспериментальной установки	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	выбор оборудования, изучение правил работы с ним	4
Обоснование необходимого количества опытов	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	подготовка экспериментальных образцов	14
Проведение эксперимента.	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	проведение опыта	20
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Асатурян, В.И. Теория планирования эксперимента : Учеб. пособие / В. И. Асатурян.- М., Радио и связь, 1983.- 248 с.	Электронный ресурс
2	Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов : Учеб.пособие / В.А.Рогов,Г.Г.Позняк.- М., Academia, 2005.- 284 с.	Электронный ресурс
3	Рогов, Владимир Александрович Методика и практика технических экспериментов : Учеб.пособие для студ.вузов [Текст] .- Москва, академия, 2005.- 283с.	Электронный ресурс
4	Сидняев, Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента : учеб. пособие / Н. И. Сидняев, Н. Т. Вилисова.- М., Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2011.- 463 с.	Электронный ресурс
5	Соловьев, В.П. Организация эксперимента : учеб.пособие / В. П. Соловьев, Е. М. Богатов.- Старый Оскол, ТНТ, 2013.- 253 с.	Электронный ресурс
6	Федоров, В.В. Теория оптимального эксперимента : Планирование регрессион. экспериментов / В. В. Федоров.- М., Наука, 1971.- 312 с.	Электронный ресурс
7	Финни, Д.Дж. Введение в теорию планирования экспериментов / Д. Дж. Финни ; пер.: И. Л. Романовский, А. П. Хусу ; ред. Ю. В. Линник.- М., Наука, 1970.- 287 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
8	Авдонькин, Ф.Н. Основы методики инженерного эксперимента : Учеб.пособие / Саратов.политехн.ин-т.- Саратов, 1975.- 119 с.	Электронный ресурс

9	Барабащук, В.И. Планирование эксперимента в технике / В.И.Барабащук,Б.П.Креденцер,В.И.Мирошниченко.- Киев, Тэхніка, 1984.- 200 с.	Электронный ресурс
10	Бродский, В.З. Введение в факторное планирование эксперимента / Акад.наук СССР.- М., Наука, 1976.- 223 с.	Электронный ресурс
11	Быков, В.В. Научный эксперимент / Отв.ред.В.С.Тюхтин;Акад.наук СССР.Ин-т философии.- М., Наука, 1989.- 175 с.	Электронный ресурс
12	Лычев, Александр Сергеевич Статистическая обработка опытных данных и планирование эксперимента : учеб. пособие [Текст] / Куйбышев. инж.-строит. ин-т (КуИСИ).- Куйбышев, КуИСИ, 1977.- 69 с.	Электронный ресурс
13	Макаричев, Ю.А. Методы планирования эксперимента и обработки данных : учеб.пособие / Ю. А. Макаричев, Ю. Н. Иванников; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2016.- 121 с.	Электронный ресурс
14	Маркова, Елена Владимировна Комбинаторные планы в задачах многофакторного эксперимента [Текст] / Акад. наук СССР, Науч. совет по комплекс. проблеме "Кибернетика".- Москва, Наука, 1979.- 345 с.	Электронный ресурс
15	Математическое моделирование и эксперимент / Г. Я. Любарский [и др.]; Акад.наук УССР.Харьк.физ.-техн.ин-т.- Киев, Наук.думка, 1987.- 155 с.	Электронный ресурс
16	Пытьев, Ю.П. Методы анализа и интерпретации эксперимента / Ю. П. Пытьев.- М., Изд-во МГУ, 1990.- 286 с.	Электронный ресурс
17	Тихонов, А.Н. Статистическая обработка результатов экспериментов : Учеб.пособие.- М., Изд-во ун-та, 1988.- 174 с.	Электронный ресурс
18	Фаддеев, Михаил Андреевич Элементарная обработка результатов эксперимента : учеб. пособие [Текст] .- Санкт-Петербург; Москва; Краснодар, Лань, 2008.- 117 с.	Электронный ресурс
19	Хикс, Ч.Р. Основные принципы планирования эксперимента / Ч. Р. Хикс.- М., Мир, 1967.- 406 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
20	Статистические методы в инженерных исследованиях : лаб. практикум для втузов [Текст] / В. П. Бородюк, А. П. Вощинин, А. З. Иванов и др.; под ред. Г. К. Круга.- Москва, Высш. шк., 1983.- 216 с.	Электронный ресурс
21	Черновой, Михаил Александрович Статистическая обработка результатов эксперимента : метод. указания [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. высш. математики.- Самара, СГАСУ, 2005.- 32 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения

1	Антиплагиат. ВУЗ	ЗАО «Анти-плагиат» (Отечественный)	Лицензионное
2	Графический редактор Paint в составе ОС Microsoft Windows	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Интернет-браузер Opera	Opera Software ASA (Отечественный)	Свободно распространяемое
4	Пакет офисных программ Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
5	Программа Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Каталог стандартов	http://standard.gost.ru/wps/portal/!ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gLHzeXUFNLYwMLD1dLA09vR39DD68g42B_A_1wkA7cKtyNCMgboMkbhHk7G3j6GhoGuAaFGFgEmELkDXAARwN9P4_B3FT9guzsII9yR0UAR_xMyg!!/dl3/d3/L2dJQSEvUUt3QS9ZQnZ3LzZfOExGRFU1OTMwOEhFOTBJS0FPMUhKUjNTNDc!/	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованымебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебнойинформации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран,компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематическиеиллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованымебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебнойинформации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран,компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематическиеиллюстрации.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:
- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения

лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией,

способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Планирование и организация эксперимента»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.01 «Планирование и организация эксперимента»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет (СТФ)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Стоимостной инжиниринг и техническая экспертиза зданий и сооружений"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-8 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере жилищно-коммунального хозяйства	ПК-8 .1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Уметь формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства
		ПК-8 .10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Уметь представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики
		ПК-8 .11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Владеть методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
			Знать требования охраны труда при выполнении исследований
		ПК-8 .2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства
			Уметь выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства
		ПК-8 .3 Составление технического задания, плана исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Уметь составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства
		ПК-8 .4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знать перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования
			Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования
		ПК-8 .5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Уметь составлять аналитический обзор научно- технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства
		ПК-8 .6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	Уметь разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов
		ПК-8 .7 Проведение исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	Владеть методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства

			Уметь проводить исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой
		ПК-8 .8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	Уметь обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта
		ПК-8 .9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знать правила оформления аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования
			Уметь оформлять аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Предмет, объект и метод исследования.				
ПК-8 .1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Собеседование	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
ПК-8 .10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	**Уметь** представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики			
ПК-8 .11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	**Знать** требования охраны труда при выполнении исследований			
	Владеть методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований			
ПК-8 .2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Да
		зачет	Нет	Да
	Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства	Собеседование	Да	Нет
ПК-8 .3 Составление технического задания, плана исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Да
ПК-8 .4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	**Уметь** определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования			

	Знать перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования			
ПК-8 .5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Да
		зачет	Нет	Да
ПК-8 .6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	**Уметь** разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов			
ПК-8 .7 Проведение исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	**Уметь** проводить исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой			
	Владеть методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
ПК-8 .8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	**Уметь** обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта			
ПК-8 .9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	**Знать** правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования			
	Уметь оформлять аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования			
Планирование экспериментального исследования.				
ПК-8 .1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
ПК-8 .10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	**Уметь** представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	зачет	Нет	Да
ПК-8 .11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	**Знать** требования охраны труда при выполнении исследований			
	Владеть методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований			
ПК-8 .2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Нет
	Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			

ПК-8 .3 Составление технического задания, плана исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
ПК-8 .4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	**Уметь** определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования	Сообщение	Да	Да
	Знать перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования	Собеседование	Да	Нет
ПК-8 .5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	**Уметь** разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов			
ПК-8 .7 Проведение исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	**Владеть** методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
	Уметь проводить исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой			
ПК-8 .8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	**Уметь** обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта	зачет	Нет	Да
ПК-8 .9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	**Знать** правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования			
	Уметь оформлять аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования	зачет	Нет	Да
Подготовка экспериментальной установки				
ПК-8 .1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
ПК-8 .10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	**Уметь** представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики			
ПК-8 .11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	**Владеть** методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Сообщение	Да	Нет
	Знать требования охраны труда при выполнении исследований	Собеседование	Да	Нет
ПК-8 .2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			

	Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
ПК-8 .3 Составление технического задания, плана исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	**Знать** перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования			
	Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
ПК-8 .6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	**Уметь** разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов	зачет	Нет	Да
ПК-8 .7 Проведение исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	**Владеть** методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
	Уметь проводить исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой			
ПК-8 .8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	**Уметь** обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта			
ПК-8 .9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	**Знать** правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования			
	Уметь оформлять аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования			
Обоснование необходимого количества опытов				
ПК-8 .1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
ПК-8 .10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	**Уметь** представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	**Владеть** методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований			
	Знать требования охраны труда при выполнении исследований			

ПК-8 .2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
	Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
ПК-8 .3 Составление технического задания, плана исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	**Знать** перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования			
	Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
ПК-8 .6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	**Уметь** разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов			
ПК-8 .7 Проведение исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	**Владеть** методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
	Уметь проводить исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой			
ПК-8 .8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	**Уметь** обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	**Знать** правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования			
	Уметь оформлять аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования			
Проведение эксперимента.				
ПК-8 .1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
ПК-8 .10 Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	**Уметь** представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики			
ПК-8 .11 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	**Владеть** методикой контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Собеседование	Да	Нет

	Знать требования охраны труда при выполнении исследований			
ПК-8 .2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** выбирать метод и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
	Знать методы и/или методики проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
ПК-8 .3 Составление технического задания, плана исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять техническое задание, план исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства			
ПК-8 .4 Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	**Знать** перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования			
	Уметь определять перечень ресурсов, необходимых для проведения исследования			
ПК-8 .5 Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	**Уметь** составлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере эксплуатации объектов жилищно- коммунального хозяйства			
ПК-8 .6 Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	**Уметь** разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов			
ПК-8 .7 Проведение исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	**Владеть** методикой проведения исследований в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства	Сообщение	Да	Нет
	Уметь проводить исследования в сфере эксплуатации объектов жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с его методикой	Сообщение	Да	Нет
ПК-8 .8 Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	**Уметь** обрабатывать результаты исследования и получать экспериментально-статистические модели, описывающие поведение исследуемого объекта			
ПК-8 .9 Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	**Знать** правила оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования			
	Уметь оформлять аналитических научно- технических отчетов по результатам исследования			

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2. 1. Формы текущего контроля успеваемости Текущий контроль осуществляется в конце каждого практического занятия. Контролируется ход работы над подготовкой эксперимента для магистерской диссертации. Собеседование.

Вопросы к собеседованию.

1. Сформулируйте гипотезу исследования.

2. Сформулируйте цель и задачи эксперимента.

3. Перечислите факторы, учитываемые в ходе эксперимента.

4. Перечислите необходимое оборудование для проведения эксперимента с указанием цели его применения.

5. Перечислите параметры, которые будут контролироваться в ходе эксперимента

Темы сообщений

1. Схема экспериментальной установки с указанием мест расстановки измерительных приборов.

2. Сравнительная характеристика оборудования для проведения испытаний.

3. Обоснование необходимого количества опытов.

4. Схема опытных образцов.

5. Расчетная модель эксперимента.

Решение задач.

Определяется необходимое количество опытов по теме магистерского исследования.

Пример задачи. Определить статистические параметры случайной выборки величины x – прочности бетона на сжатие в возрасте 28 суток 24,8; 28,1; 29,8; 30,4; 31,2; 32,2; 34,8; 35,8 МПа. Какое количество образцов в выборке будет достаточным для обеспечения вероятности p1 = 0,95; p2 = 0,99; p3 = 0,997 при достигнутых коэффициенте вариации и точности.

Контрольная точка №1 формулировка цели и задач эксперимента

Контрольная точка №2 факторы, учитываемые при проведении эксперимента

Контрольная точка №3 методика проведения эксперимента

Контрольная точка №4 подготовка материала к опубликованию (либо опубликованный материал по теме исследования)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

В течение семестра обучающийся набирает итоговую оценку по накопительной системе.

Обучающийся может получить итоговую оценку по накопительной системе. Для получения более высокой оценки он отвечает на вопросы по билету на экзамене.

Если обучающийся не набрал 3 балла в течение семестра, то он получает на экзамене дополнительные вопросы по позициям, где не набран минимальный балл.

Накопительная система отслеживается контрольными точками в течение семестра.

Контрольная точка	Вес оценки
Практическое занятие 3	25%
Практическое занятие 5	25%
Практическое занятие 6	25%
Практическое занятие 16	25%

Успешному прохождению КТ соответствуют оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» ;неуспешному - оценки «неудовлетворительно».

Оценка за КТ по балльной шкале («2», «3», «4», «5») выставляется независимо от формы промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценка «2» выставляется, если студент не выполнил ни одно задание за аттестуемый период времени.

Оценка«3» выставляется, если задания за аттестуемый период времени не выполнены в полном объеме или выполнены со значительными ошибками.

Оценка«4»выставляется,еслизаданиязааттестуемыйпериодвременвыполненывполномобъемеиливыполненыснезначительнымизамечаниями.

Оценка«5»выставляется,еслизаданиязааттестуемыйпериодвременивыполненыправильновполномобъеме.

КТ считается пройденной если обучающийся получил оценку «удовлетворительно» и выше.

Оценке«зачтено» соответствуют оценки «удовлетворительно»,«хорошо», «отлично»,оценке «незачтено» -«неудовлетворительно».

Расчет в электронном журнале итоговой оценки производится автоматически

Формула расчета в электронном журнале представляет собой следующий алгоритм: итоговый балл = сумма баллов контрольных точек, умноженных на 25%, разделенная на100%.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время зачета

Зачет выставляется студенту при выполнении всех контрольных точек в семестре.

В случае наличия на конец семестра невыполненного задания по контрольной точке студент выполняет задание на зачете.