

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“Воронежский государственный архитектурно-строительный универси-
тет”
ДОКУМЕНТ О СОСТОЯНИИ УМК

Институт: строительный

Кафедра: Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова

Учебная дисциплина: планирование эксперимента

Направление подготовки: 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность: 05.23.05 Строительные материалы и изделия

№ п/п	Наименование элемента УМК	Наличие (есть, нет)	Дата утверждения после разработки	Потребность в разработке (обновлении) (есть, нет)
1	Рабочая программа	Есть		Нет
2	Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ	Нет		Нет
3	Методические рекомендации к курсовому проектированию	-	-	-
4	Варианты индивидуальных расчетных заданий и методические указания по их выполнению	Нет		Нет
5	Учебники, учебные пособия, курс лекций, конспект лекций, подготовленные разработчиком УМКД	Нет		Нет
6	Оригиналы экзаменационных билетов	Есть		Нет

Рассмотрено на заседании кафедры _____

Протокол № от « » 201 г.

Зав. кафедрой _____ /Власов В.В. /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“Воронежский государственный архитектурно-строительный университет”

СОГЛАСОВАНО
Проректор по учебно-воспитательной работе
Д. К. Проскурин
«__» _____ 2015г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
В.Я. Мищенко
«__» _____ 20 15 г.

Дисциплина для учебного плана **направления подготовки аспиранта: 08.06.01**
Техника и технологии строительства, направленности: 05.23.05 Строительные материалы и изделия

Кафедра: Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Разработчик УМКД: Пинаев С.А.

Воронеж, 2015

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой разработчика УМКД _____ / Власов В.В./
(подпись)
Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 2015 г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ / Власов В.В./
(подпись)
Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 2015 г.

Председатель Методической комиссии института _____ / Славчева Г.С./
(подпись)
Протокол заседания Методической комиссии института
№ ____ от «__» _____ 2015г.

Начальник учебно-методического управления Воронежского ГАСУ _____ / Мы-
шовская Л.П. /
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“Воронежский государственный архитектурно-строительный университет”

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
В.Я. Мищенко
«___» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Планирование эксперимента»

Направление подготовки аспиранта: 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность: 05.23.05 Строительные материалы и изделия

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок обучения: 4 года/5 лет

Форма обучения: Очная /заочная

Автор программы: к.т.н., доцент _____ /Пинаев С.А./

Программа обсуждена на заседании кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова

«01» июля 2015 года. Протокол № 10

Зав. кафедрой _____ /Панфилов Д.В./

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: формирование знаний и практических навыков по самостоятельному планированию экспериментов и статистической обработке полученных результатов. Приложение теоретических положений классических теорий планирования экспериментов к практическим задачам строительного материаловедения, проектирования зданий и сооружений и другим направлениям строительной науки.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с современными и классическими теориями планирования экспериментов;
- овладение методикой постановки и организации экспериментальных исследований;
- овладение методикой анализа результатов экспериментальных исследований;
- овладение методикой выбора адекватных математических моделей;
- приобретение навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научной деятельности магистрантов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «*Планирование эксперимента*» относится к *обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «дисциплины (модули)»* учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «*Планирование эксперимента*» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам программы магистратуры: специальные курсы высшей математики, математическое моделирование, методология научных исследований.

После изучения предшествующих дисциплин студент должен *знать:*

- понятия и свойств непрерывных функций многих переменных, дифференциального исчисления, разложения функций в степенные ряды, поведение функций и построение графиков, свойства поверхностей второго порядка, свойства матриц, вычисление и анализ определителей, понятие вероятности и ее свойства, определение точечных и интервальных оценок случайных величин, проверка статистических ошибок, понятие погрешности и точности измерений

уметь:

- проводить оценку результатов экспериментальных исследований различного назначения;

- использовать современный математический аппарат для установления зависимостей между целевой функцией и значимыми факторами.

Дисциплина является предшествующей для научно-исследовательской работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «*Планирование эксперимента*» направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
- способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-3);
- умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, публикации по теме исследования (ПК-4);
- способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- планы проведения одно- и многофакторного экспериментов;
- основные правила статистической обработки экспериментальных исследований;
- принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей;
- основные методы оптимизации решения технических задач;
- основы регрессионного анализа.

Уметь:

- планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения;

- пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований;
- выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей.

Владеть навыками:

- составления планов одно- и многофакторных экспериментов;
- анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований;
- оценки адекватности полученных аналитических зависимостей;
- регрессионного анализа.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «*Планирование эксперимента*» составляет **3** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		5		
Аудиторные занятия (всего)	10	10		
В том числе:				
Лекции	10	10		
Практические занятия (ПЗ)	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-		
Самостоятельная работа (всего)	98	98		
В том числе:				
Курсовой проект				
Контрольная работа				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет с оценкой		
Общая трудоемкость: час зач. ед.	108	108		
	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие понятия о планировании экспериментов	Эксперимент, планирование и анализ. Основные понятия математической статистики. Матрицы экспериментов.
2.	Оптимизационные задачи. Регрессионный анализ	Оптимизационные задачи. Критерии оптимальности. Регрессионный анализ. Корреляционный анализ. Метод наименьших квадратов. Критерий Фишера. G-критерий. t-критерий Стьюдента.
3	Однофакторные эксперименты	Рандомизированное блочное планирование. Планирование без ограничений на рандомизацию. Латинские и другие квадраты
4	Многофакторные эксперименты	Факторные эксперименты типа 2 ⁿ . Факторные эксперименты типа 3 ⁿ . Многофакторные эксперименты
5	Другие методы планирования	Планирование для изучения поверхности отклика. Эволюционное планирование

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ.	Лаб.	Семина.	СРС	Всего
Семестр изучения – шестой							
1	Общие понятия о планировании экспериментов	2				20	22
2	Оптимизационные задачи. Регрессионный анализ	2				20	22
3	Однофакторные эксперименты	2				20	22
4	Многофакторные эксперименты	2				20	22
5	Другие методы планирования	2				18	20
Всего:		10				98	108

5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (универсальная – УК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	2	3	4
1	УК-4 – готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Зачет с оценкой	5
2	УК-6 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Зачет с оценкой	5
3	ОПК-1 – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Зачет с оценкой	5
4	ОПК-6 – способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Зачет с оценкой	5
5	ПК-3 – способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-3);	Зачет с оценкой	5

6	ПК-4 – готовность вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, публикации по теме исследования	Зачет с оценкой	5
7	ПК-6 – способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к теме научно-исследовательской деятельности	Зачет с оценкой	5

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	–	–	–	–	+	–
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	–	–	–	–	+	–
Владеет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; ре-	–	–	–	–	+	–

	грессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)						
--	---	--	--	--	--	--	--

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Полное выполнение практических заданий.
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Владеет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные пра-	хорошо	Полное или ча-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	вила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	шо	стичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала. Полное выполнение практических заданий.
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Владеет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала. Частичное выполнение практических заданий.
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Владеет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала. Неудовлетворительно выполненные практические задания.
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Владеет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных ана-	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невы-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	литических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		полненные практические задания.
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Владеет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности по-	отлично	Студент демонстрирует полное пони-

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
	лученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		вание зада-ний. Все тре-бования, предъявляе-мые к зада-нию выпол-нены.
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Владе-ет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	хоро-шо	Студент де-монстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляе-мые к зада-нию выпол-нены.
Владе-ет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
	исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	удо-вле-твори-тельно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки результатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Владеет	навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)		
Знает	планы проведения одно- и многофакторного экспериментов; основные правила статистической обработки экспериментальных исследований; принципы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; основные методы оптимизации решения технических задач; основы регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)	неудо-вле-твори-тельно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстриру-
Умеет	планировать проведение экспериментов и порядок их выполнения; пользоваться программными средствами для обработки ре-		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
	<p>зультатов экспериментальных исследований; выбирать оптимальные методы оценки адекватности полученных аналитических зависимостей (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)</p>		<p>ет непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки</p>
Владе-ет	<p>навыками: составления планов одно- и многофакторных экспериментов; анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований; оценки адекватности полученных аналитических зависимостей; регрессионного анализа (УК-4, УК-6,ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6)</p>		<p>выполнить задание.</p>

7.3 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).

7.3.1. Вопросы для зачета

1. Эксперимент, планирование и анализ.
2. Основные понятия математической статистики.
3. Полный факторный эксперимент.
4. Матрицы экспериментов.
5. Случайный эксперимент.
6. Оптимизационные задачи.
7. Критерии оптимальности.
8. Метод анализа иерархий.
9. Оптимальность по Парето.
10. Симплекс-метод.
11. Метод золотого сечения.
12. Метод чисел Фибоначчи.
13. Дихотомия.
14. Метод перебора.
15. Метод Монте-Карло.
16. Метод Ньютона.
17. Метод одной касательной
18. Регрессионный анализ.
19. Метод наименьших квадратов.
20. Критерий Фишера.

21. G-критерий.
22. t-критерий Стьюдента.
23. Критерий Бартлета.
24. Корреляционный анализ
25. Рандомизированное блочное планирование.
26. Планирование без ограничений на рандомизацию.
27. Латинские и другие квадраты
28. Факторные эксперименты типа 2ⁿ.
29. Факторные эксперименты типа 3ⁿ.
30. Многофакторные эксперименты
31. Планирование для изучения поверхности отклика.
32. Эволюционное планирование

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	1, 2, 3, 4, 5	УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тестирование Зачет

7.4. Порядок процедуры (методические материалы, определяющие процедуры оценивания) оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по вопросам на зачете не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Планирование и организация экс-	метод. указания	А. В. Крылова, Е. И.	2011	Библиотека ВГАСУ –

	перимента		Шмитько, Т. Ф. Тка- ченко		30 экз.
--	-----------	--	---------------------------------	--	---------

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учеб- ных заня- тий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Подготов- ка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необ- ходимой для освоения дисциплины (модуля):

Основная литература

1. Крылова, Алла Васильевна. Планирование и организация эксперимента [Текст] : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит. строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 116 с. - ISBN 978-5-89040-370-4 : 32-95.
2. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30012>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Формируется индивидуально в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы.
2. Бойко А.Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойко А.Ф., Воронкова М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28403>.— ЭБС «IPRbooks»,

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

elibrary.ru;

<https://картанауки.рф/>;

dwg.ru;

www.edu.vgasu.ru – учебный портал ВГАСУ

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

- 1) Оборудование для демонстрации видеофильмов, фотографий и слайдов.
- 2) Персональный компьютер, ПО.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Занятия проводятся в виде лекций в поточной аудитории. По желанию лектора занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Зачет проводится в письменной форме. Студент получает оценку в зависимости от полноты ответа на вопросы при письменной форме зачета.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности **05.23.05 Строительные материалы и изделия**" (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от "30" июля 2014 г. № 873).

Руководитель основной профессиональной образовательной программы: к.т.н., зав. кафедрой _____ В.В. Власов
ученая степень и звание, подпись, инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией
Строительно-технологического института

« ____ » _____ 2015 г., протокол № _____.

Председатель: д.т.н., профессор _____ Славчева Г.С.
ученая степень и звание, подпись, инициалы, фамилия

Эксперт

(место работы)
(Ф.И.О.)

(занимаемая должность)

(подпись)