

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<i>Б1.В.ДВ.2.1</i>	<i>Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве</i>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	<i>Строительство</i>
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	<i>Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений (академический бакалавриат)</i>
Год начала реализации ОПОП	<i>2015</i>
Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Год разработки/обновления	<i>2017</i>

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
<i>доцент</i>	<i>к.ф.-м.н., доцент</i>	<i>Чиганова Н.М.</i>
<i>доцент</i>	<i>к.ф.-м.н., доцент</i>	<i>Кириянова Л.В.</i>

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика», Протокол № 2 от 05.09.2017 г.

И.О. заведующего кафедрой
прикладной математики

_____ / Мацевич Т.А. /
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № ____ от

Председатель
методической комиссии

_____ / Саинов М.П. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

_____ / Беспалов А.Е. /
дата Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве» является углубление уровня освоения компетенций обучающимися.

Дисциплины «Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве» должна развить логическое, абстрактное и алгоритмическое мышление; овладение основными методами решения и исследования задач по вероятностным моделям математической статистики и теории случайных процессов; выработать навыки математического исследования инженерных задач (перевод реальной задачи на математический язык, построение математической модели, выбор математического метода ее решения, применение программного обеспечения при решении задачи на компьютере или создание своей программы, оценка полученного результата), развить необходимую интуицию в вопросах приложения математики; формирования личности студента, как высококвалифицированного специалиста, развить его интеллект.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень образования - бакалавриат).

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК- 1	Знает основные понятия и теоремы случайных событий и случайных величин, основные технические приемы и методы статистического анализа случайных величин	З1
		Умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач.	У1
		Имеет навыки владения основными методами статистического анализа случайных величин	Н1

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины «Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении курса математики.

Для освоения дисциплины «Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве» обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, теоремы, методы математического анализа и линейной алгебры.

Уметь:

- использовать математический аппарат математического анализа и линейной алгебры.

Иметь навыки:

- владения основными приемами дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов, решения систем линейных уравнений.

Дисциплина «Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: техническая механика, строительная механика, информатика и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				Самостоятельная работа		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Простейшие вероятностные методы	3	1-10	10		10		12	10	Аудиторная контрольная работа
2	Системы случайных величин и их практическое применение	3	11-16	6		6		10	8	Домашнее задание
	Итого:	3	16	16		16		22	18	Зачет

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа с обучающимися			Самостоя- тельная работа			
				Лекции	Практико- ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения		в сессию
1	Простейшие вероятностные методы	3	1-10	2		2		40	2	Домашнее задание
2	Системы случайных величин и их практическое применение	3	11-16	2		2		20	2	Домашнее задание
	Итого:	3	16	4		4		60	4	Зачет

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

5.1. Содержание лекционных занятий

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Простейшие вероятностные методы	Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Независимые события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса и байесовский подход к решению задач. Случайная величина и ее функция распределения. Числовые характеристики случайных величин. Дискретные и непрерывные распределения случайных величин.	10
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Системы случайных величин и их вероятностные характеристики. Зависимые и независимые величины. Числовые характеристики зависимости. Условное распределение. Регрессия. Понятие о парной линейной регрессии.	6
		Итого	16

Форма обучения - заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Простейшие вероятностные методы	Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Условные вероятности. Независимые события. Случайная величина и ее функция распределения. Числовые характеристики случайных величин.	2
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Системы случайных величин и их вероятностные характеристики.	2
		Итого	4

5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрены.

5.3. Перечень практических занятий

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Простейшие вероятностные методы	Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные распределения. Непрерывные распределения.	10
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Законы распределения двумерной дискретной случайной величины. Законы распределения непрерывных случайных величин Условные законы распределения. Независимость случайных величин, входящих в систему. Основные числовые характеристики составляющих двумерной случайной величины. Условные математические ожидания. Линии регрессии. Основные характеристики связи системы случайных величин.	6
		Итого	16

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Простейшие вероятностные методы	Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятностей.	2
2	Системы случайных	Законы распределения двумерной дискретной случайной величины. Законы распределения	2

	величин и их практическое применение	непрерывных случайных величин	
			Итого 4

5.4. *Групповые занятия – компьютерные практикумы*

Учебным планом групповые занятия не предусмотрены.

5.5. *Самостоятельная работа*

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во acad. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Простейшие вероятностные методы	Изучение и проработка теоретического материала, решение типовых задач. Подготовка к аудиторной контрольной работе.	12	
		Подготовка к зачету и сдача зачета		10
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Выполнение домашнего задания. Изучение и проработка теоретического материала, решение типовых задач.	10	
		Подготовка к зачету и сдача зачета		8
		Итого	22	18

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во acad. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Простейшие вероятностные методы	Изучение и проработка теоретического материала, решение типовых задач. Выполнение домашнего задания.	40	
		Сдача зачета		2
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Изучение и проработка теоретического материала, решение типовых задач. Выполнение домашнего задания.	20	
		Сдача зачета		2
		Итого	60	4

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине. Ключевые цели самостоятельных внеаудиторных занятий заключаются в закреплении, расширении знаний, формировании умений и навыков самостоятельного умственного труда, развитии самостоятельного мышления и способностей к самоорганизации.

Выполняемая в процессе изучения дисциплины «Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве» обучающимися самостоятельная работа является по дидактической цели познавательной и обобщающей; по характеру познавательной деятельности и типу решаемых задач – познавательной и исследовательской; по характеру коммуникативного взаимодействия учащихся – индивидуальной; по месту выполнения – домашней; по методам научного познания – теоретической.

В ходе организации самостоятельной работы обучающихся преподавателем решаются следующие задачи:

- 1) углублять и расширять их профессиональные знания;
- 2) формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- 3) научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- 4) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- 5) развивать познавательные способности будущих специалистов.

Самостоятельная работа включает, как изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов, так и совершенствование навыков по решению практических задач. Теоретические знания являются базой для понимания принципов построения математических моделей, математической формализации задач расчетного проектирования.

На практических занятиях решаются задачи по темам лекционного курса. Часть задач выносятся на самостоятельное решение. Самостоятельное решение задач также необходимо при подготовке к текущей аттестации.

Обучающийся должен обладать основными методами исследования и решения математических задач. Необходима выработка первичных навыков математического исследования инженерных задач (перевод реальной задачи на математический язык, построение математической модели, выбор нужного математического метода ее решения, интерпретация и оценка полученного результата) на примерах задач специальности (теоретическая механика, физика, сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др.), развитие с этой целью необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на практических и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Сначала необходимо повторить теоретическую часть, а затем переходить к решению задач.

Для подготовки к написанию контрольной работы надо повторить теоретический материал, изложенный на лекциях, затем приступить к решению задач. Вначале надо изучить задачи, разобранные на практических занятиях, а затем самостоятельно решить аналогичные задачи и примеры.

При выполнении самостоятельной работы обучающиеся используют учебники и учебные пособия, указанные в разделе 8.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Курс по дисциплине предполагает изучение теории (на лекционных занятиях). В ходе лекции студент ведёт конспект лекций в свободной форме. Рекомендуется использовать тетрадь, разлинованную «в клетку» формата А5-А4, имеющую от 48 до 96 листов.

Восприятие информации улучшается при использовании различных способов выделения текста и рисунков: подчеркивание, выделение цветным маркером, отметки на полях. Рекомендуется выбрать единую систему ведения конспекта лекций. Для закрепления знаний после лекции до следующей лекции по предмету (желательно не позднее следующего дня) рекомендуется перечитать лекционный материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебному пособию, если в результате работы с учебным пособием остались вопросы, следует обратиться за разъяснениями к лектору. После самостоятельной работы над лекцией, студент должен чётко понимать изложенный в ней материал и ориентироваться в нём.

Вопросы, отнесённые на самостоятельное изучение, даются преподавателем в ходе лекций или практических занятий. Обучающемуся рекомендуется:

- 1) Уяснить и записать вопрос.
- 2) Просмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы.
- 3) Изучить информацию по вопросу. При изучении рекомендуется вести конспект (возможно, использовать лекционную тетрадь), куда вносится заключительная информация, формулы и рисунки.
- 4) Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности изложенного. При необходимости дополнить записи, изучить дополнительные источники. После работы над вопросами для самостоятельного изучения студент должен чётко понимать материал по вопросу и ориентироваться в нём. В случае необходимости допускается консультация с преподавателем.

Перечень вопросов по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Простейшие вероятностные методы	Геометрическое определение вероятности. Геометрические вероятности на прямой, плоскости и в пространстве. Применение геометрических вероятностей.
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Системы из n случайных векторов и их вероятностные характеристики. Корреляционная матрица. Многомерное нормальное распределение.

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Простейшие вероятностные методы	Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса и байесовский подход к решению задач. Геометрическое определение вероятности. Геометрические вероятности на прямой, плоскости и в пространстве. Применение геометрических вероятностей. Дискретные и непрерывные распределения случайных величин.
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Зависимые и независимые величины. Числовые характеристики зависимости. Условное распределение. Регрессия. Понятие о парной линейной регрессии. Системы из n случайных векторов и их вероятностные характеристики. Корреляционная матрица. Многомерное нормальное распределение.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6.

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

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Простейшие вероятностные методы	Электронный конспект лекций
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Электронный конспект лекций

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2.1	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2017

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)	
	1	2
ОПК-1	+	+

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

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя оценивания)	Формы оценивания		Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
		Аудиторная контрольная работа	Зачет	
1	2	3		
ОПК-1	З1	+	+	+
	У1	+	+	+
	Н1	+	+	+
ИТОГО		+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачёта, защиты курсовых работ/курсовых проектов используется четырёх балльная шкала оценивания не предусмотрено.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач

	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 3 семестре (очная форма обучения) не предусмотрено.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 3 семестре (очная форма обучения) не предусмотрено.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная и заочная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Простейшие вероятностные методы	1. Вероятностные пространства, события, алгебра событий. 2. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. 3. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики, используемые в теории вероятностей. 4. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. 5. Формула полной вероятности. 6. Формула Байеса. 7. Случайная величина и ее функция распределения. 8. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. 9. Распределение Бернулли и его применение. 10. Биномиальное распределение и его применение. 11. Геометрическое распределение и его применение. 12. Гипергеометрическое распределение и его применение. 13. Распределение Пуассона и его применение. 14. Равномерное распределение и его применение. 15. Показательное распределение и его применение. 16. Нормальное распределение и его применение.
2	Системы случайных величин и их практическое применение	17. Двумерная случайная величина и её распределение. 18. Условное распределение компонент двумерной случайной величины. 19. Коэффициент корреляции двух случайных величин. 20. Парная линейная регрессия. Пример практического применения регрессионной модели.

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

- аудиторная контрольная работа «Случайные события и случайные величины»

Примерный вариант аудиторной контрольной работы по теме: «Случайные события и случайные величины»

1. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, а вторым – 0,9. Стрелки делают по одному выстрелу по цели одновременно. Определить вероятность того, что: а) хотя бы один из них попадет в цель; б) только один из них попадет в цель.

2. Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих и 3 занимающихся слабо. Отличники могут получать на экзамене только «5»; хорошо успевающие с равными вероятностями «4» и «5»; а слабоуспевающие – с равной вероятностью «4», «3» или «2». Случайно выбранный студент получил на экзамене «4». Какова вероятность, что он успевает слабо и ему просто повезло с билетом?

3. В урне 6 зеленых и 4 желтых шара. Наугад выбирают три шара. Какова вероятность того, что: а) они все зеленые, б) среди них ровно один желтый?

4. Получена партия телевизоров, из которых 70% сделаны на заводе в городе М, а остальные – в городе П. Вероятность брака в первом случае равна 0,02, а во втором – 0,07. Найти вероятность того, что случайно выбранный телевизор не имеет брака.

5. На пути движения автомобиля 5 светофоров. Каждый из них с вероятностью 0,5 разрешает или запрещает дальнейшее движение. Найти ряд распределения и построить многоугольник распределения числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки. Найти числовые характеристики данной случайной величины.

6. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним 1,3 м и среднеквадратическим отклонением, равным 0,8 м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 м. Указать интервал практически возможных значений ошибки измерения.

Образец домашнего задания по теме «Системы случайных величин».

1. Закон распределения дискретной двумерной СВ (X; Y)

Задан таблицей

	Y	Y ₁	Y ₂	Y ₃
X				
X ₁		P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃
X ₂		P ₂₁	P ₂₂	P ₂₃

- Найти законы распределения компонент x и y .
- Построить функции распределения случайных величин x и y .
- Найти условные законы распределения случайной величины x при условии $Y=y_j$ и найти условные законы распределения случайной величины Y при условии $X = x_i$, $i = 1, \dots, m$, $j = 1, \dots, n$.
- Выяснить, являются ли случайные величины X и Y независимыми.
- Найти математическое ожидание и дисперсии случайных величин X и Y .
- Найти ковариацию и коэффициент корреляции случайной величины $(X; Y)$
- Найти условные математические ожидания (функции регрессии) случайной величины $(X; Y)$ и построить линии регрессии Y на X и X на Y .

2. Задана плотность совместного распределения непрерывной случайной величины (X, Y)

$$f(x, y) = \begin{cases} 0 & (x, y) \notin D \\ c & (x, y) \in D \end{cases}$$

где область $D: \{(x, y) / -1 \leq x \leq 1; x - 1 \leq y \leq x + 1\}$

Найти:

- Параметр C
- Плотность распределения компонент X и Y , построить графики
- Функции распределения компонент X и Y , построить графики.
- Условные плотности $f(x/y)$ и $f(y/x)$
- Выяснить являются ли случайные величины X и Y независимыми.
- Математическое ожидание и дисперсию случайных величин X и Y .
- Ковариацию и коэффициент корреляции случайной величины (X, Y) .
- Функции регрессии (условные математические ожидания) Y на X , и X на Y , построить линии регрессии.

4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета*

Не предусмотрена учебным планом

4.2. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме Зачёта в 3 семестре.

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	не знает терминов и определений	знает термины и определения
	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний,

	знаний	способен их интерпретировать и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает материал дисциплины в запланированном объеме
	Ответ не дан	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются несущественные неточности
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.
У1	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.
Н1	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия качественно

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2.1	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2017

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2013. - 479 с.	100	30
2	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве	Теория случайных процессов и ее инженерные приложения [Текст] : учебное пособие для высших технических учебных заведений / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 5-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 441 с. : ил.	15	30

<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
3	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособия для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 404 с	100	30
4	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве	Теория вероятностей и ее инженерные приложения Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - Изд. 5-е, стер. - М. : КноРус., 2011. - 480 с.	50	30

Согласовано:

НТБ

_____ / _____ /
дата *Подпись, ФИО*

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2.1	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2017

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Простейшие вероятностные методы	Классическая формула теории вероятностей.	Microsoft Office	Open License
2	Системы случайных величин и их практическое применение	Распределение двумерной случайной величины. Условное распределение случайной величины. Числовые характеристики зависимости.	Microsoft Office	Open License

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2.1	Вероятностные методы решения прикладных задач в строительстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2017

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда.
2	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории/аудитория проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
3	Самостоятельная работа	32 персональных компьютера с конфигурацией: 2,6 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19``, 48 персональных компьютеров с конфигурацией: 3 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19``, 40 персональных компьютеров с конфигурацией: 2,9 ГГц, HDD 250 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 19``.	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10, комн. 41)
		29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17``.	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10)