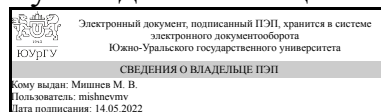


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



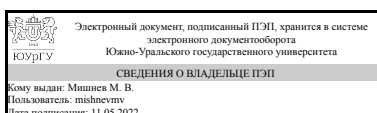
М. В. Мишнев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.63 Вероятностные методы строительной механики и теории надежности конструкций
для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

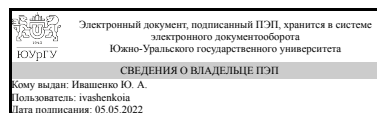
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 483

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Ю. А. Ивашенко

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель-показать необходимость обеспечения надежности и долговечности несущих строительных конструкций и обучить методам их расчета.

Краткое содержание дисциплины

Теория вероятностей и корреляции, основные положения теории надежности (понятия и принципы), практические методы расчета.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	Знает: принципы, лежащие в основе расчета надежности конструктивных систем и вероятностные основы зданий и их частей Умеет: выполнять расчеты конструкций на надежность ; использовать вероятностные методы строительной механики и методы теории надежности для практических целей при анализе, проектировании и расчете высотных и большепролетных зданий и сооружений Имеет практический опыт: основными современными методами постановки, исследования и решения задач на надежность

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Специальные главы математики, 1.О.14 Физика, 1.О.18 Теоретическая механика, 1.О.36 Механика деформируемого твердого тела, 1.О.11 Алгебра и геометрия, 1.О.22 Техническая механика, 1.О.12 Математический анализ, 1.О.62 Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, 1.О.17 Химия, 1.О.19 Начертательная геометрия	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.11 Алгебра и геометрия	Знает: фундаментальные законы алгебры и геометрии Умеет: применять методы алгебры и геометрии при решении профессиональных

	задач Имеет практический опыт: использования законов алгебры и геометрии при решении практических задач
1.О.19 Начертательная геометрия	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур Умеет: анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций
1.О.22 Техническая механика	Знает: основные понятия, расчетные схемы и методы расчета элементов конструкций, используемые в технической механике и далее в дисциплинах профессионального цикла Умеет: определять внутренние усилия и напряжения, возникающие в стержневых элементах конструкций при различных внешних силовых воздействиях; оценивать прочностную и деформационную надежность стержневого элемента конструкции Имеет практический опыт: расчета стержневых элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость
1.О.13 Специальные главы математики	Знает: основные понятия, теоремы и методы математического анализа по теории числовых и функциональных рядов, теории вероятностей и математической статистики Умеет: применять понятия, теоремы и методы при решении прикладных задач; решать конкретные задачи в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владения навыками математического представления объектов исследования в сфере профессиональной деятельности; математическим аппаратом для решения специфических задач в профессиональной области
1.О.36 Механика деформируемого твердого тела	Знает: основные положения, расчетные методы механики деформируемого твердого тела; полную систему уравнений теории упругости. практические приемы статического расчета конструкций при различных силовых и деформационных воздействиях Умеет: составить расчетную схему сооружения для решения задачи методами теории упругости, формировать граничные условия в двух- и трехмерных задачах механики деформируемого твердого тела Имеет практический опыт: практическими приемами статического расчета конструкций при различных силовых и деформационных воздействиях

1.О.14 Физика	Знает: основные физические явления и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов Умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных Имеет практический опыт: выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов
1.О.17 Химия	Знает: свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; основные химические системы и физико-химические процессы, лежащие в основе современной технологии производства строительных материалов и конструкций Умеет: практически использовать методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в повседневной жизни; решать задачи дисциплин естественнонаучного цикла с использованием справочного материала Имеет практический опыт: проведения химического эксперимента; организации и проведении литературного поиска, в том числе в глобальных компьютерных сетях, обработке и обобщении его результатов
1.О.62 Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает: Принципы планировочной организации и объемно-пространственного решения городских пространств, включающих уникальные здания и сооружения Умеет: Использовать мировой опыт и достижения в проектировании высотных и большепролетных зданий и сооружений Имеет практический опыт: самостоятельного изучения и анализа современной проектной и деятельности в области строительства уникальных зданий, сооружений и комплексов
1.О.18 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы, законы, принципы теоретической

	механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем
1.О.12 Математический анализ	Знает: фундаментальные основы математики, включая математический анализ, необходимые для освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний, способы и методики выполнения исследования, требования охраны труда при выполнении исследований Умеет: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащейся в литературе по строительным наукам для решения поставленных профессиональных задач, формулировать цели, ставить задачи исследования, -составлять программы для проведения исследования, определять потребности в ресурсах, составлять план исследования, составлять математической модели исследуемого процесса (явления), обрабатывать результаты эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей, обрабатывать результаты математического моделирования, документировать результаты исследования, оформлять отчетную документацию, формулировать выводы по результатам исследования Имеет практический опыт: владения конкретными практическими приемами и навыками постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла, по выполнению и контролю выполнения исследования, по выполнению и контролю выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства, представления и защиты результатов проведенного исследования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 64,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		9
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Написание реферата по темам практических занятий или выполнение расчетов по индивидуальным заданиям	52,5	52,5
Подготовка экзамену	17	17
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения теории вероятностей и корреляции	11	0	11	0
2	Теория надежности	37	0	11	26
3	Теория долговечности	16	0	10	6

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Математическая статистика. Примеры применения в определении сопротивлений материалов	2
2	1	Теоремы сложения вероятностей	2
3	1	Примеры определения функций распределения и характеристик нагрузок	2
4	1	Пример вероятностного расчета балки на двух опорах (металл, дерево). Пример вероятностного расчета сжатого ж/б элемента.	2
5	1	Пример вычисления корреляционных зависимостей. Пример вычисления ресурса конструкции.	3
6	2	Пример вычисления работоспособности	3
7	2	Пример вычисления безопасности. Пример вычисления дефектности.	2
8	2	Пример вычисления ремонтпригодности	2
9	2	Пример вычисления надежности систем	2
10	2	Пример вычисления надежности узлов и соединений конструкций. Примеры вычисления долговечности с учетом агрессивной среды.	2
11	3	Примеры расчета на долговечность и ремонтпригодность	6
12	3	Долговечность в современных нормах	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Оценка ресурса конструкции	4
2	2	Оценка работоспособности строительной системы	4
3	2	Оценка безопасности работы системы	4
4	2	Оценка дефектности строительной конструкции	4
5	2	Оценка ремонтпригодности системы. Оценка надежности систем.	4
7	2	Надежность узлов и соединений конструкций. Оценка долговечности работы конструкции в агрессивной среде.	6
9	3	Долговечность в современных нормах	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Написание реферата по темам практических занятий или выполнение расчетов по индивидуальным заданиям	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.	9	52,5
Подготовка экзамену	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.	9	17

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольный опрос по темам: Математическая статистика. Примеры применения в определении сопротивлений материалов	1	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности;	экзамен

						3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций. 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом. зачет	
2	9	Текущий контроль	Контрольный опрос по темам: Пример вероятностного расчета балки на двух опорах (металл, дерево). Пример вероятностного расчета сжатого ж/б элемента.	1	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций. 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом. зачет	экзамен
3	9	Промежуточная аттестация	Контрольный опрос по темам: Пример вычисления безопасности. Пример вычисления дефектности.	-	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан	экзамен

					без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций. 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.	
4	9	Текущий контроль	Контрольный опрос по темам: Пример вычисления надежности узлов и соединений конструкций. Примеры вычисления долговечности с учетом агрессивной среды.	1	5 Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций. 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам, в котором содержится 1 или 2 вопроса. Ответы оцениваются по пятибалльной системе. Кроме билета с вопросами студент получает задачу	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-1	Знает: принципы, лежащие в основе расчета надежности конструктивных систем и вероятностные основы зданий и их частей	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: выполнять расчеты конструкций на надежность ; использовать вероятностные методы строительной механики и методы теории надежности для практических целей при анализе, проектировании и расчете высотных и большепролетных зданий и сооружений	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: основными современными методами постановки, исследования и решения задач на надежность	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Алексеев, С. Н. Долговечность железобетона в агрессивных средах Алексеев С. Н. и др. - М.: Стройиздат, 1990. - 316 с. ил.
2. Перельмутер, А. В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций [Текст] А. В. Перельмутер. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 255 с. ил. 24 см.

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

1. "Бетон и железобетон"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Надежность строительных конструкций: конспект лекций проф. Ю.А. Ивашенко.-Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000.-50с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Надежность строительных конструкций: конспект лекций проф. Ю.А. Ивашенко.-Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000.-50с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2009. – 480 с. http://virtua.lib.susu.ru/cgi-bin/gw_2011_1_4/chameleon?sessionid=2021121618052920426&skin=default&DEFAULT&searchid=H2&sourcесcreen=HEADING_INTR&pos=1&itempos=1

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -ЛИРА 9.4 PRO(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	604 (1)	Компьютер, проектор, электронная доска.
Практические занятия и семинары	607 (1)	Компьютерная техника