



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
24.06.2024 г.

## Информационное обеспечение и организационно-технологическая надёжность в строительстве

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Технология строительного производства
Учебный план	08.04.01 Строительство
Профиль	Промышленное и гражданское строительство: технологии и организация
Квалификация	Магистр
Срок обучения	2 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	10 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 3 зачеты 2 курсовые проекты 2, 3		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12	24	24
Практические	12	12	12	12	24	24
Лабораторные	12	12	12	12	24	24
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Контактная работа	36.25	36.25	36.35	36.35	72.6	72.6
Сам. работа	143.75	143.75	108	108	251.75	251.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	180	180	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Николаев Ю.Н. кэн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Бабалич В.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Информационное обеспечение и организационно-технологическая надёжность в строительстве**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2021 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство:

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технология строительного производства**

28.06.2024 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Бурлаченко Олег Васильевич

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

24.06.2024 г. № 10

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Цель - рассмотрение системы информационного обеспечения строительства (система документации, регламентирующая нормы и правила строительства, требования и стандарты проектирования и строительства, нормы и расценки для организационно-технологического проектирования и сметного дела), а также теоретико-методические основы и методы оценки организационно-технологической надежности строительного производства и его проектирования с заданным уровнем надежности.	
Задачи дисциплины:	
- изучение системы информационного обеспечения строительства (система документации, регламентирующая нормы и правила строительства, требования и стандарты проектирования и строительства, нормы и расценки для организационно-технологического проектирования и сметного дела);	
- рассмотрение теоретических и методологических основ оценки и управления организационно-технологической надежностью строительного производства;	
- систематизация методов и моделей, применяемых для оценки организационно-технологической надежности строительного производства;	
- освоение методики оценки организационно-технологической надежности строительного производства и проектирования строительного производства с заданным уровнем организационно-технологической надежности.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информационные технологии в НИР
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</b>	
<i>ОПК-2.1: Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</i>	
Результаты обучения: Знать: существующие подходы и методы проектирования строительного производства на вероятностной основе; Уметь: формировать статистическую выборку значений вероятностных организационно-технологических показателей строительного производства, осуществлять оценку организационно-технологической надежности строительства; Владеть: методами статистической обработки данных, оценки организационно-технологической надежности строительного производства и проектирования организационно-технологических решений с заданным уровнем надежности.	
<i>ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте</i>	
Результаты обучения: Знать: методы формирования статистических выборок и обработки статистических данных, в том числе с точки зрения обеспечения достоверности данных и исключения экстремальных значений	
<i>ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения: Уметь: применять средства прикладного программного обеспечения для формирования и обработки статистических данных	
<i>ОПК-2.4: Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации</i>	
Результаты обучения: Знать: средства информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	
<b>ПК-1: Организация производственной деятельности строительной организации</b>	
<i>ПК-1.1: Определение оптимальных организационно-технологических решений производственной деятельности строительной организации</i>	
Результаты обучения: Знать: методы проектирования строительного производства на вероятностной основе; Уметь: осуществить оценку организационно-технологической надежности строительного производства и формировать ОТР с заданным уровнем надежности; Владеть: методикой формирования организационно-технологических решений с учетом их надежности и выбора наилучших решений, в том числе с учетом уровня организационно-технологической надежности	
<i>ПК-1.2: Перспективное планирование строительного производства в строительной организации</i>	
Результаты обучения: Уметь: применять методы оценки организационно-технологической надежности строительного производства в рамках долгосрочного планирования программ производства и обновления производственной базы	

*ПК-1.3: Планирование и контроль разработки локальных распорядительных документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации*

Результаты обучения: Знать: состав и методы разработки локальных распорядительных документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации

*ПК-1.4: Формирование функциональной и организационной структуры производственной деятельности строительной организации*

Результаты обучения: Знать: виды организационной структуры производственной деятельности строительной организации

*ПК-1.5: Сводное планирование и контроль выполнения работ по повышению эффективности производственной деятельности строительной организации*

Результаты обучения: Знать: методы планирования и контроля выполнения работ по повышению эффективности производственной деятельности строительной организации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Теоретические и методологические основы оценки организационно-технологической надежности строительного производства</b>			
1.1	Система информационного обеспечения строительного производства. /Тема/	2	0	
1.1.1	/Лек/	2	2	
1.1.2	/Лаб/	2	4	
1.1.3	/Пр/	2	4	
1.1.4	/Ср/	2	23.75	
1.2	Понятие организационно-технологической надежности. /Тема/	2	0	
1.2.1	/Лек/	2	2	
1.2.2	/Ср/	2	24	
1.3	Факторы организационно-технологической надежности. /Тема/	2	0	
1.3.1	/Лек/	2	2	
1.3.2	/Ср/	2	24	
1.4	Методы управления организационно-технологической надежностью строительного производств. /Тема/	2	0	
1.4.1	/Лек/	2	4	
1.4.2	/Ср/	2	30	
1.5	Методологические и методические основы оценки надежности строительного производства. /Тема/	2	0	
1.5.1	/Лек/	2	2	
1.5.2	/Лаб/	2	8	
1.5.3	/Пр/	2	8	
1.5.4	/Ср/	2	42	
1.5.5	/КоПа/	2	0.25	
2	<b>Раздел 2. Методика оценки организационно-технологической надежности строительного производства</b>			
2.1	Порядок расчета статистических показателей организационно-технологической надежности строительного процесса. /Тема/	3	0	
2.1.1	/Лек/	3	2	
2.1.2	/Ср/	3	20	
2.1.3	/Экзамен/	3	2	
2.2	Оценка организационно-технологической надежности сетевой модели строительного производства с использованием метода статистических испытаний (метода Монте-Карло). /Тема/	3	0	
2.2.1	/Лек/	3	2	
2.2.2	/Ср/	3	20	
2.2.3	/Экзамен/	3	2	
2.3	Методика оценки вероятности достижения заданного результата строительного производств. /Тема/	3	0	
2.3.1	/Лек/	3	4	
2.3.2	/Лаб/	3	6	
2.3.3	/Пр/	3	6	

2.3.4	/КП/	3	10	
2.3.5	/Экзамен/	3	2	
2.3.6	/Ср/	3	32	
2.4	Порядок использования методики для проектирования строительного производства с заданным уровнем организационно-технологической надежности. /Тема/	3	0	
2.4.1	/Лек/	3	4	
2.4.2	/Лаб/	3	6	
2.4.3	/Пр/	3	6	
2.4.4	/КП/	3	18	
2.4.5	/Экзамен/	3	1.65	
2.4.6	/Ср/	3	36	
2.4.7	/КоПа/	3	0.35	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

### 1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ОПК-2.1: Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий

Результаты обучения: Знать: существующие подходы и методы проектирования строительного производства на вероятностной основе;

Уметь: формировать статистическую выборку значений вероятностных организационно-технологических показателей строительного производства, осуществлять оценку организационно-технологической надежности строительства;

Владеть: методами статистической обработки данных, оценки организационно-технологической надежности строительного производства и проектирования организационно-технологических решений с заданным уровнем надежности.

ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Результаты обучения: Знать: методы формирования статистических выборок и обработки статистических данных, в том числе с точки зрения обеспечения достоверности данных и исключения экстремальных значений

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Результаты обучения: Уметь: применять средства прикладного программного обеспечения для формирования и обработки статистических данных

ОПК-2.4: Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации

Результаты обучения: Знать: средства информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации

ПК-1: Организация производственной деятельности строительной организации

ПК-1.1: Определение оптимальных организационно-технологических решений производственной деятельности строительной организации

Результаты обучения: Знать: методы проектирования строительного производства на вероятностной основе;

Уметь: осуществлять оценку организационно-технологической надежности строительного производства и формировать ОТР с заданным уровнем надежности;

Владеть: методикой формирования организационно-технологических решений с учетом их надежности и выбора наилучших решений, в том числе с учетом уровня организационно-технологической надежности

ПК-1.2: Перспективное планирование строительного производства в строительной организации

Результаты обучения: Уметь: применять методы оценки организационно-технологической надежности строительного производства в рамках долгосрочного планирования программ производства и обновления производственной базы

ПК-1.3: Планирование и контроль разработки локальных распорядительных документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации

Результаты обучения: Знать: состав и методы разработки локальных распорядительных документов, регулирующих производственную деятельность строительной организации

ПК-1.4: Формирование функциональной и организационной структуры производственной деятельности строительной организации

Результаты обучения: Знать: виды организационной структуры производственной деятельности строительной организации

ПК-1.5: Сводное планирование и контроль выполнения работ по повышению эффективности производственной деятельности строительной организации

Результаты обучения: Знать: методы планирования и контроля выполнения работ по повышению эффективности производственной деятельности строительной организации

Контролируемые разделы дисциплины - разделы 1 -2.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-2: контролируемые разделы - разделы 1 -2; оценочные средства – к/п, экзамен.

ПК-1: контролируемые разделы - разделы 1 -2; оценочные средства – к/п, экзамен.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство – курсовой проект:

18,0 – 20,0 студент полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, корректно использовал литературные источники, обосновал своё «видение» поставленной проблемы и пути её решения

16,0 – 18,0 студент в целом полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.

14,0 – 16,0 студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, привёл, в основном отсканированные первоисточники без их анализа и своих суждений.

менее 14,0 студент не готов, не выполнил задание и т.п.

3.2. Оценочное средство – экзамен

35 – 40 баллов: зачёт сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: зачёт сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: зачёт сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: зачёт не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

Курсовой проект состоит из двух частей:

1) Проектной, предполагающей на основании данных строительного предприятия, характеризующих объемы выполненных работ определенным составом рабочих и строительных машин формирование статистической выборки значений затрат рабочего времени на единичный объем работ рабочих-строителей и производительности строительных машин для любого простого строительного технологического процесса (статистическая выборка должна включать не менее 30-ти значений для затрат времени и/или производительности строительных машин). На основании полученных статистических выборок затрат времени рабочих и производительности машин необходимо задавшись определенным объемом строительных работ осуществить планирование строительного процесса с заданным уровнем организационно-технологической надежности (0,7), а также взять нормативные значения затрат времени рабочих и производительности машин по ГЭСН и сделать вывод об уровне организационно-технологической надежности для данных нормативных значений на основании вероятностных моделей, построенных по статистическим данным строительной организации.

2) Творческой, предполагающей изучение одного из предложенных вопросов, связанных с оценкой и управлением организационно-технологической надежностью в строительных процессах.

В рамках проектной части следует решить следующие задачи:

- на основании данных строительного предприятия, характеризующих объемы выполненных работ определенным составом рабочих и строительных машин сформировать статистические выборки значений затрат рабочего времени на единичный объем работ рабочих-строителей и производительности строительных машин для любого простого строительного технологического процесса (статистическая выборка должна включать не менее 30-ти значений для затрат времени и/или производительности строительных машин);

- на основании сформированных статистических выборок затрат времени и производительности строительных машин построить гистограммы распределения частот значений;

- построить кумулятивные кривые накопленных частот значений затрат времени рабочих-строителей и производительности строительных машин соответственно, по условию «не более» и «не менее» значения, соответствующего границам интервалов;

- построить кривую изменения вероятности производства работ с затратами времени (производительностью) не более (не менее) заданных;

- выбрать значения исходных для проектирования показателей (производительности и нормы времени), обеспечивающих достижение в результате реализации строительного процесса продолжительности и стоимости производства работ не более запланированного уровня с вероятностью  $P=0,7$ ;

- вычислить продолжительность и стоимость строительных работ, соответствующих установленному уровню организационно-технологической надежности (вероятности достижения запланированных результатов). Для расчета необходимо задаться определенным объемом строительных работ и повременными расценками стоимости затрат труда и эксплуатации строительных машин;

- определить нормативные значения затрат времени рабочих-строителей и производительности строительных машин (используя ГЭСНы или ЕНиРы) и определить какому уровню организационно-технологической надежности они соответствуют.

В рамках творческой части необходимо исследовать один из вопросов, представленных ниже, либо по теме, самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

Перечень тем для исследования в рамках творческой части курсового проекта:

1. Анализ понятия организационно-технологической надежности (ОТН) строительного производства и обзор исследований в области оценки и обеспечения ОТН строительного производства.

2. Обзор методов оценки организационно-технологической надежности строительного производства.
3. Использование теории надежности систем в оценке организационно-технологической надежности строительного производства.
4. Подходы и методы оценки надежности параметров календарной модели.
5. Метод Монте Карло в оценке надежности строительного производства.
6. Использование функции «свертки» для оценки надежности комплексного процесса при известной надежности составляющих простых процессов.
7. Произведение вероятностей для оценки надежности строительного процесса на критическом пути.
8. Классификация и описание факторов, влияющих на организационно-технологическую надежность строительного производства.
9. Методы управления организационно-технологической надежностью строительного производства.
10. Методы резервирования времени в управлении надежностью строительного производства.
11. Методы резервирования физических ресурсов в управлении надежностью строительным производством.
12. Порядок формирования выборки значений случайного параметра для оценки организационно-технологической надежности строительного производства (нормы затрат времени, производительности, интенсивности).

вопросы к экзамену

1. Система информационного обеспечения строительного производства.
2. ГЭСН: содержание, назначение в решении задач организационно-технологического проектирования строительного производства.
3. ФЕР, ТЕР: содержание, назначение в решении задач организационно-технологического проектирования строительного производства.
4. ЕНиР: содержание, назначение в решении задач организационно-технологического проектирования строительного производства.
5. СНИПы: содержание, назначение в решении задач организационно-технологического проектирования строительного производства.
6. СП: ГЭСН: содержание, назначение в решении задач организационно-технологического проектирования строительного производства.
7. Понятие организационно-технологической надежности.
8. Факторы организационно-технологической надежности.
9. Методы управления организационно-технологической надежностью строительного производства.
10. Методологические и методические основы оценки надежности строительного производства.
11. Порядок расчета статистических показателей организационно-технологической надежности строительного процесса.
12. Оценка организационно-технологической надежности сетевой модели строительного производства с использованием метода статистических испытаний (метода Монте-Карло).
13. Методика оценки вероятности достижения заданного результата строительного производства.
14. Порядок использования методики для проектирования строительного производства с заданным уровнем организационно-технологической надежности.

5. Тестовые задания

1. Как называется событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта?  
1 – дефект  
+2 – отказ  
3 – повреждение  
4 – износ  
5 – поломка
2. Какие показатели качества характеризуют свойства объекта сохранять и восстанавливать его работоспособность в процессе эксплуатации?  
+1 – надежности  
2 – назначения  
3 – транспортабельности  
4 – технологичности  
5 – безопасности
3. На каких науках, прежде всего, базируется наука о надежности?  
1 – биология и химия  
2 – математика и физика  
3 – география и история  
+4 – теория вероятностей и математическая статистика  
5 – экономика и управления
4. Какая математическая наука наиболее широко используется для анализа и контроля надежности?  
1 – алгебра  
2 – геометрия  
3 – тригонометрия  
+4 – теория вероятностей  
5 – теория массового обслуживания
5. Что изучает теория вероятностей?

- 1 – математические законы
- 2 – математические зависимости
- +3 – массовые явления
- 4 – случайные числа
- 5 – случайные закономерности
6. Какие явления называются массовыми?
  - 1 – явления, происходящие с большой массой объектов
  - +2 – явления, появляющиеся при многократных испытаниях
  - 3 – постоянно появляющиеся явления
  - 4 – явления, замечаемые большой массой людей
  - 5 – явления, дающие при испытаниях один и тот же результат
7. На чем основаны методы исследования надежности?
  - 1 – на том, что отказ – закономерное событие
  - +2 – на том, что отказ – случайное событие
  - 3 – на том, что для предупреждения отказа необходимо знать теорию вероятностей
  - 4 – на том, что для предупреждения отказа необходимо знать математическую статистику
  - 5 – на том, что для предупреждения отказа необходимо знать способы его устранения
8. Как называется практическое создание определенных условий, влияющих на некоторое физическое явление? Что это?
  - 1 – контроль
  - 2 – проверка
  - 3 – тестирование
  - +4 – испытание
  - 5 – рейтинг
9. Чем всегда сопровождается испытание?
  - 1 – использованием приборов
  - 2 – использованием методик
  - +3 – регистрацией результата
  - 4 – анализом результата
  - 5 – выводами
10. Как в теории вероятностей называется явление, происходящее в результате испытания (опыта)? Что это?
  - 1 – значение
  - +2 – событие
  - 3 – итог
  - 4 – результат
  - 5 – явление
11. Чему равна вероятность достоверного события?
  - 1 – 0
  - 2 – 0,5
  - +3 – 1,0
  - 4 – <0
  - 5 – >1
12. Как называется событие, которое в результате данного испытания обязательно произойдет? Какое это событие?
  - +1 – достоверное
  - 2 – возможное
  - 3 – невозможное
  - 4 – совместное
  - 5 – несовместное
13. Как называется случайное событие, которое в результате данного испытания может произойти, а может и не произойти? Какое это событие?
  - 1 – достоверное
  - +2 – возможное
  - 3 – невозможное
  - 4 – совместное
  - 5 – несовместное
14. Как называется событие, если в результате данного испытания оно произойти не может? Какое это событие?
  - 1 – достоверное
  - 2 – возможное
  - +3 – невозможное
  - 4 – совместное
  - 5 – несовместное
15. Как называются события, если при испытании появление одного из них не исключает появления другого? Какие это события?
  - 1 – достоверные
  - 2 – возможные
  - 3 – невозможные
  - +4 – совместные
  - 5 – несовместные
16. Как называются события, если при испытании появление одного из них исключает возможности появления другого?



Какие это события?

- 1 – достоверные
- 2 – возможные
- 3 – невозможные
- 4 – совместные
- +5 – несовместные

17. Как называются события, если при испытании произойдет хотя бы одно из них? Какие это события?

- 1 – достоверные
- +2 – единственно возможные
- 3 – равновозможные
- 4 – независимые
- 5 – зависимые

18. Как называют несколько возможных событий, появившихся в процессе испытаний, и при этом нет основания предполагать, что появление одних возможно появления других? Какие это события?

- 1 – достоверные
- 2 – единственно возможные
- +3 – равновозможные
- 4 – независимые
- 5 – зависимые

19. Как называются события, если при испытании появление одних не исключает вероятности появления других? Какие это события?

- 1 – достоверные
- 2 – единственно возможные
- 3 – равновозможные
- +4 – независимые
- 5 – зависимые

20. Как называются события, если при испытании появление одного из них зависит от того, произошло или не произошло другое? Какие это события?

- 1 – достоверные
- 2 – единственно возможные
- 3 – равновозможные
- 4 – независимые
- +5 – зависимые

21. Как называются отношение числа случаев, благоприятствующих наступлению данного события, ко всему числу несовместных, единственно возможных и равновозможных вариантов? Что это?

- 1 – частное
- +2 – вероятность события
- 3 – результат оценки события
- 4 – достоверный результат
- 5 – случайный результат

22. Что является объективной математической оценкой возможности реализации случайного события или случайной величины?

- 1 – результат испытания
- +2 – вероятность
- 3 – результат оценки события
- 4 – достоверный результат
- 5 – случайный результат

23. Какие значения не может принимать вероятность события  $P(A)$ ?

- 1 –  $P(A) = 0$
- +2 –  $P(A) < 0$
- 3 –  $P(A) > 0$
- 4 –  $P(A) < 1$
- 5 –  $P(A) = 1$

24. Какие значения не может принимать вероятность события  $P(A)$ ?

- 1 –  $P(A) = 0$
- 2 –  $P(A) > 0$
- 3 –  $P(A) < 1$
- +4 –  $P(A) > 1$
- 5 –  $P(A) = 1$

25. Как называется величина, которая в результате испытания (опыта) может принимать различные значения в определенных пределах? Какая это величина?

- 1 – постоянная
- 2 – переменная
- 3 – непрерывная
- 4 – дискретная
- +5 – случайная

26. Какие существуют два вида случайных величин? Какие бывают случайные величины?

- 1 – постоянные и переменные

- +2 – непрерывные и дискретные
- 3 – зависимые и независимые
- 4 – дифференциальные и интегральные
- 5 – целые и дробные
- 27. Как называется случайная величина, которая в некотором интервале может принимать любое значение? Какая это случайная величина?
  - 1 – постоянная
  - 2 – переменная
  - +3 – непрерывная
  - 4 – дискретная
  - 5 – случайная
- 28. Как называется случайная величина, которая в некотором интервале может принимать только определенные значения, которые можно заранее перечислить? Какая это случайная величина?
  - 1 – постоянная
  - 2 – переменная
  - 3 – непрерывная
  - +4 – дискретная
  - 5 – случайная
- 29. Как называется всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайных величин и соответствующими этим значениям вероятностями или частотами (частостями)? Что это?
  - +1 – закон распределения случайной величины
  - 2 – доверительный интервал
  - 3 – выборка
  - 4 – генеральная совокупность
  - 5 – случайная зависимость
- 30. Как называется представление случайной величины в виде таблицы, в которой в одной строке представлены отсортированные в порядке возрастания значения случайной величины, а в другой строке – соответствующие этим значениям вероятности? Что это?
  - 1 – отсортированная последовательность
  - 2 – выборка
  - +3 – ряд распределения
  - 4 – дифференциальная функция распределения
  - 5 – интегральная функция распределения
- 31. Как называется представление случайной величины в виде графика, где по оси абсцисс отложены значения случайной величины, а по оси ординат – соответствующие этим значениям вероятности и полученные точки соединены ломаной линией? Что это?
  - 1 – полигон
  - +2 – многоугольник распределения
  - 3 – ряд распределения
  - 4 – дифференциальная функция распределения
  - 5 – интегральная функция распределения
- 32. Как называется число одинаковых или близких (полученных по наблюдениям) появлений события или абсолютных значений случайных величин, соединенных в одну группу (интервал) или разряд? Что это?
  - 1 – выборка
  - 2 – опытная вероятность
  - +3 – частота
  - 4 – частность
  - 5 – математическое ожидание
- 33. Как называется частота, выраженная в долях единицы или процентах от общего числа испытаний или объектов изучаемой совокупности? Что это?
  - 1 – выборка
  - +2 – частность или опытная вероятность
  - 3 – удельная частота
  - 4 – среднее значение
  - 5 – математическое ожидание
- 34. Как называется свойство объекта сохранять во времени и в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования? Что это?
  - +1 – надежность
  - 2 – безотказность
  - 3 – долговечность
  - 4 – ремонтпригодность
  - 5 – сохраняемость
- 35. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки? Что это?
  - 1 – надежность
  - +2 – безотказность
  - 3 – долговечность

4 – ремонтпригодность

5 – сохраняемость

36. Как называется свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов? Что это?

1 – надежность

2 – безотказность

3 – долговечность

+4 – ремонтпригодность

5 – сохраняемость

37. Как называется свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов? Что это?

1 – надежность

2 – безотказность

+3 – долговечность

4 – ремонтпригодность

5 – сохраняемость

38. Как называется свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и транспортирования? Что это?

1 – надежность

2 – безотказность

3 – долговечность

4 – ремонтпригодность

+5 – сохраняемость

39. Как называются показатели, характеризующие одно какое-либо свойство надежности? Какие это показатели?

+1 – единичные

2 – комплексные

3 – дифференциальные

4 – интегральные

5 – суммарные

40. Как называются показатели, характеризующие одновременно несколько свойств надежности? Какие это показатели?

1 – единичные

+2 – комплексные

3 – дифференциальные

4 – интегральные

5 – суммарные

41. Как называется вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не возникнет? Что это?

1 – надежность

+2 – вероятность безотказной работы

3 – вероятность отказа

4 – безотказность

5 – долговечность

42. Как называется математическое ожидание наработки до первого отказа? Что это?

1 – вероятность безотказной работы

+2 – средняя наработка до отказа

3 – средняя наработка на отказ

4 – параметр потока отказов

5 – интенсивность отказов

43. Как называется отношение наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки? Что это?

1 – вероятность безотказной работы

2 – средняя наработка до отказа

+3 – средняя наработка на отказ

4 – параметр потока отказов

5 – интенсивность отказов

44. Как называется показатель надежности невосстанавливаемых изделий, равный отношению среднего числа отказавших в единицу времени (наработки) объектов к числу объектов, оставшихся работоспособными? Что это?

1 – вероятность безотказной работы

2 – средняя наработка до отказа

3 – средняя наработка на отказ

+4 – параметр потока отказов

5 – интенсивность отказов

45. Как называется показатель надежности невосстанавливаемых изделий, равный отношению среднего числа отказавших в единицу времени (наработки) объектов к числу объектов, оставшихся работоспособными? Что это?

1 – вероятность безотказной работы

2 – средняя наработка до отказа

3 – средняя наработка на отказ

4 – параметр потока отказов

- +5 – интенсивность отказов
46. Как называется вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается? Что это?
- +1 – коэффициент готовности  
2 – коэффициент оперативной готовности  
3 – коэффициент технического использования  
4 – коэффициент сохранения эффективности  
5 – удельная стоимость надежности
47. Как называется все объекты, для которых определяется какой-либо показатель надежности? Что это?
- 1 – опытная информация  
2 – экспериментальные данные  
3 – выборка  
+4 – генеральная совокупность  
5 – статистический ряд
48. Как называется определенное число объектов, по которым дается оценка какого-либо показателя надежности? Что это?
- 1 – опытная информация  
2 – экспериментальные данные  
+3 – выборка  
4 – генеральная совокупность  
5 – статистический ряд
49. Как называются в исходной информации о надежности резко отличающиеся результаты испытаний или наблюдений, которые появляются в результате сбоя приборов или описок (или других ошибок) персонала, собирающего информацию? Что это?
- 1 – сбой  
2 – случайные погрешности  
+3 – выпадающие точки  
4 – систематические погрешности  
5 – оплошности
50. Какой критерий или правило используется для грубой проверки информации на выпадающие точки?
- 1 – критерий Колмогорова  
2 – критерий Пирсона  
3 – критерий Ирвина  
4 – критерий "омега квадрат"  
+5 – правило "трех сигм"
51. Какой критерий или правило используется для уточненной проверки информации на выпадающие точки?
- 1 – критерий Колмогорова  
2 – критерий Пирсона  
+3 – критерий Ирвина  
4 – критерий "омега квадрат"  
5 – правило "трех сигм"

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Гусаков	Системотехника строительства: энциклопед. слов.	М.: АСВ, 2004	
Л1.2	Гусаков	Организационно-технологическая надежность строительного производства: в условиях автоматизир. систем проектирования	М.: Стройиздат, 1974	
Л1.3	Николаев Ю. Н.	Организационно-технологическая надежность строительного производства: учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2021	

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Московский территориально-строительный каталог
----	--

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.4	Библиотека (НТБ)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лекционная аудитория: телевизор, ноутбук, видео-проектор.
7.2	Методический кабинет: макеты, проекты, литература, фильмы, материалы на электронных носителях.
7.3	Дисплейный класс: персональные компьютеры, видео-проектор.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Курсовой проект состоит из двух частей:

- 1) Проектной, предполагающей на основании данных строительного предприятия, характеризующих объемы выполненных работ определенным составом рабочих и строительных машин формирование статистической выборки значений затрат рабочего времени на единичный объем работ рабочих-строителей и производительности строительных машин для любого простого строительного технологического процесса (статистическая выборка должна включать не менее 30-ти значений для затрат времени и/или производительности строительных машин). На основании полученных статистических выборок затрат времени рабочих и производительности машин необходимо задавшись определенным объемом строительных работ осуществить планирование строительного процесса с заданным уровнем организационно-технологической надежности (0,7), а также взять нормативные значения затрат времени рабочих и производительности машин по ГЭСН и сделать вывод об уровне организационно-технологической надежности для данных нормативных значений на основании вероятностных моделей, построенных по статистическим данным строительной организации.
- 2) Творческой, предполагающей изучение одного из предложенных вопросов, связанных с оценкой и управлением организационно-технологической надежностью в строительных процессах.

В рамках проектной части следует решить следующие задачи:

- на основании данных строительного предприятия, характеризующих объемы выполненных работ определенным составом рабочих и строительных машин сформировать статистические выборки значений затрат рабочего времени на единичный объем работ рабочих-строителей и производительности строительных машин для любого простого строительного технологического процесса (статистическая выборка должна включать не менее 30-ти значений для затрат времени и/или производительности строительных машин);
- на основании сформированных статистических выборок затрат времени и производительности строительных машин построить гистограммы распределения частот значений;
- построить кумулятивные кривые накопленных частот значений затрат времени рабочих-строителей и производительности строительных машин соответственно, по условию «не более» и «не менее» значения, соответствующего границам интервалов;
- построить кривую изменения вероятности производства работ с затратами времени (производительностью) не более (не менее) заданных;
- выбрать значения исходных для проектирования показателей (производительности и нормы времени), обеспечивающих достижение в результате реализации строительного процесса продолжительности и стоимости производства работ не более запланированного уровня с вероятностью  $P=0,7$ ;
- вычислить продолжительность и стоимость строительных работ, соответствующих установленному уровню организационно-технологической надежности (вероятности достижения запланированных результатов). Для расчета необходимо задаться определенным объемом строительных работ и повременными расценками стоимости затрат труда и эксплуатации строительных машин;
- определить нормативные значения затрат времени рабочих-строителей и производительности строительных машин (используя ГЭСНы или ЕНиРы) и определить какому уровню организационно-технологической надежности они соответствуют.

В рамках творческой части необходимо исследовать один из вопросов, представленных ниже, либо по теме, самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем.

Перечень тем для исследования в рамках творческой части курсового проекта:

1. Анализ понятия организационно-технологической надежности (ОТН) строительного производства и обзор исследований в области оценки и обеспечения ОТН строительного производства.
2. Обзор методов оценки организационно-технологической надежности строительного производства.
3. Использование теории надежности систем в оценке организационно-технологической надежности строительного производства.
4. Подходы и методы оценки надежности параметров календарной модели.
5. Метод Монте Карло в оценке надежности строительного производства.
6. Использование функции «свертки» для оценки надежности комплексного процесса при известной надежности составляющих простых процессов.
7. Производство вероятностей для оценки надежности строительного процесса на критическом пути.
8. Классификация и описание факторов, влияющих на организационно-технологическую надежность строительного производства.
9. Методы управления организационно-технологической надежностью строительного производства.
10. Методы резервирования времени в управлении надежностью строительного производства.
11. Методы резервирования физических ресурсов в управлении надежностью строительным производством.
12. Порядок формирования выборки значений случайного параметра для оценки организационно-технологической надежности строительного производства (нормы затрат времени, производительности, интенсивности).