

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Панфилов Д.В.
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Статистический анализ и экспертиза качества строительных
материалов и изделий»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Экспертиза качества и маркетинг строительных материалов

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

 / Славчева Г.С./

**И.о. зав.федрой Технологии
строительных материалов,
изделий и конструкций**

 /Усачев С.М./

Руководитель ОПОП

 / Акулова И.И./

Воронеж 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обучение методологии и системному подходу к экспертизе качества продукции на основе применения статистического анализа показателей их свойств.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование системного подхода к оценке качества строительной продукции;
- изучение методов и инструментов статистического анализа;
- изучение способов наглядного представления качества процесса с применением «Семи простых инструментов качества» и «Семи новых инструментов качества»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Статистический анализ и экспертиза качества строительных материалов и изделий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Статистический анализ и экспертиза качества строительных материалов и изделий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - способен организовать работы по контролю, анализу и экспертизе качества строительных материалов и изделий, формулировать предложения по улучшению ассортимента и повышению конкурентоспособности продукции

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	знать методологию процессного подхода и методы статистического анализа для экспертизы качества строительной продукции
	уметь проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы
	владеть навыками сбора данных и их стратификации, анализа и визуализации статистической информации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Статистический анализ и экспертиза качества строительных материалов и изделий» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	112	112
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	120	120
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Концепция качества	Понятие качество. Концепция Всеобщего управления качеством TQM (Total Quality Management).	4	2	18	24
2	Механизм и содержание управления качеством продукции	Процессный подход к управлению качеством. 14 принципов Э. Деминга в управлении и улучшении качества. «Смертельные болезни» Э. Деминга. Препятствия. Принципы современного менеджмента качества. Ориентация на потребителя. Лидерство руководителей.	4	2	18	24

		Вовлечение работников. Процессный подход Системный подход. Непрерывное улучшение. Принятие решений, основанных на фактах. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.				
3	Системы качества	Структура систем менеджмента качества. Состав и содержание СМК по стандартам ИСО серии 9000. Системы качества ХАССП, Японский подход к качеству.	2	2	18	22
4	Статистические методы сбора и обработки информации	Контрольные листы сбора данных, стратификация данных в виде гистограмм, диаграммы Парето как способы визуализации данных о качестве продукции.	2	2	18	22
5	Статистический анализ точности и стабильности показателей качества продукции	Контрольные карты для качественных и количественных признаков: $(\bar{x} - R)$ – карта (среднего арифметического значения и размаха), \bar{x} – карта (измеряемого индивидуального значения), np – карта (число дефектных изделий), p – карта (доля дефектов), c – карта (число дефектов), u – карта (число дефектов на единицу продукции).	2	4	20	26
6	Статистические методы приемочного контроля качества	Основные принципы приемочного контроля по качественным признакам и ОС-кривые (приемочные кривые) планов выборочного контроля. Риск поставщика и потребителя. Однократные, многократные и последовательные планы приемочного контроля по качественному признаку. Основные принципы приемочного контроля по количественным признакам. Критерии приемки партии продукции при контроле по количественному признаку при известном и неизвестном стандартном отклонении	2	4	20	26
Итого			16	16	112	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Концепция качества	Понятие качество. Концепция Всеобщего управления качеством TQM (Total Quality Management).	2	-	20	22
2	Механизм и содержание управления качеством продукции	Процессный подход к управлению качеством. 14 принципов Э. Деминга в управлении и улучшении качества. «Смертельные болезни» Э. Деминга. Препятствия. Принципы современного менеджмента качества. Ориентация на потребителя. Лидерство руководителей. Вовлечение работников. Процессный подход Системный подход. Непрерывное улучшение. Принятие решений, основанных на фактах. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.	2	2	20	24
3	Системы качества	Структура систем менеджмента качества. Состав и содержание СМК по стандартам ИСО серии 9000. Системы качества ХАССП, Японский подход к качеству.	2	2	20	24

4	Статистические методы сбора и обработки информации	Контрольные листы сбора данных, стратификация данных в виде гистограмм, диаграммы Парето как способы визуализации данных о качестве продукции.	2	2	20	24
5	Статистический анализ точности и стабильности показателей качества продукции	Контрольные карты для качественных и количественных признаков: $(\bar{x} - R)$ – карта (среднего арифметического значения и размаха), \bar{x} – карта (измеряемого индивидуального значения), np – карта (число дефектных изделий), p – карта (доля дефектов), c – карта (число дефектов), u – карта (число дефектов на единицу продукции).	2	2	20	24
6	Статистические методы приемочного контроля качества	Основные принципы приемочного контроля по качественным признакам и ОС-кривые (приемочные кривые) планов выборочного контроля. Риск поставщика и потребителя. Однократные, многократные и последовательные планы приемочного контроля по качественному признаку. Основные принципы приемочного контроля по количественным признакам. Критерии приемки партии продукции при контроле по количественному признаку при известном и неизвестном стандартном отклонении	-	2	20	22
Итого			10	10	124	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

1. Построение «Домов качества» на стадиях планирования продукта.
2. Идентификация и моделирование процесса.
3. Методика сбора информации в процессе контроля качества продукции.
4. Анализ Парето - метод выявления приоритетных факторов, определяющих качество продукции.
5. Контрольные карты для количественных и качественных характеристик продукции.
6. Методы статистического приемочного контроля качества.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать методологию процессного подхода и методы статистического анализа для экспертизы качества строительной продукции	выполнение заданий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы	выполнение заданий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками сбора данных и их стратификации, анализа и визуализации статистической информации	выполнение заданий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать методологию процессного подхода и методы статистического	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

анализа для экспертизы качества строительной продукции						
уметь проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	
владеть навыками сбора данных и их стратификации, анализа и визуализации статистической информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. <i>Качество как экономическая категория это ...</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. это совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности 2. это характеристики продукции, которые обеспечивают ей конкурентоспособность 3. это совокупность свойств и характеристик продукции, которые обеспечивают рентабельность ее производства
2. <i>Свойством продукции называется</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. объективная характеристика продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации и потреблении 2. объективная характеристика продукции, которая проявляется при ее потреблении 3. характеристика, которая придает ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности
3. <i>Показатели качества делятся на:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. функциональные, ресурсосберегающие, природоохранные 2. экологические, ресурсосберегающие, природоохранные 3. функциональные, экономические, природоохранные
4. <i>Согласно стандартам серии ИСО 9000 управление качеством это ...</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. деятельность, направленная на достижение уровня качества продукции при ее разработке, производстве, эксплуатации и потреблении, для удовлетворения нормативных, проектно-конструкторских, контрактных и иных требований потребителя 2. деятельность, направленная на достижение качества продукции при эксплуатации и потреблении, для

	<p>удовлетворения нормативных, проектно-конструкторских, контрактных и иных требований потребителя</p> <p>3. деятельность, направленная на достижение уровня качества продукции при ее эксплуатации и потреблении, для удовлетворения требований потребителя</p>
5. <i>Количественные характеристики продукции это...</i>	<p>1. измеряемые характеристики, определяющие качество изделия.</p> <p>2. классификация изделий на хорошие (годные), либо плохие (дефектные).</p> <p>3. измеряемые характеристики, определяющие дефектность изделия</p>
6. <i>Качественные характеристики продукции это...</i>	<p>1. классификация изделий на хорошие (годные), либо плохие (дефектные).</p> <p>2. измеряемые характеристики, определяющие качество изделия</p> <p>3. измеряемые характеристики, определяющие дефектность изделия</p>
7. <i>Статистический контроль это....</i>	<p>1. выборочный контроль качества изделий, основанный на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества продукции установленным требованиям</p> <p>2. контроль качества изделий, основанный на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества продукции установленным требованиям</p> <p>3. выборочный контроль качества изделий, основанный на применении методов математической статистики для проверки количественных характеристик продукции</p>
8. <i>Сбор данных о несоответствиях производят, используя следующие методы</i>	<p>1. контрольные листки, гистограммы распределения данных; стратификацию (расслоение) данных, контрольные карты;</p> <p>2. диаграммы Парето, диаграмм разброса (корреляции), причинно-следственные диаграммы (диаграммы Исикава);</p> <p>3. диаграммы Парето, диаграммы разброса (корреляции), контрольные листки, гистограммы распределения данных</p>
9. <i>Анализ несоответствий производят, используя следующие методы</i>	<p>1. диаграммы Парето, диаграммы разброса (корреляции), причинно-следственные диаграммы (диаграммы Исикава);</p> <p>2. контрольные листки, гистограммы распределения данных; стратификацию (расслоение) данных, контрольные карты;</p> <p>3. диаграммы Парето, контрольные листки, гистограммы распределения данных, контрольные карты.</p>
10. <i>При оценке соотношения значений измеряемого параметра с контрольными нормативами оптимальным является случай, когда</i>	<p>1. ширина между контрольными нормативами в 8 раз больше стандартного отклонения измеряемого параметра</p> <p>2. ширина между контрольными нормативами в 12 раз больше стандартного отклонения измеряемого параметра</p> <p>3. ширина между контрольными нормативами совпадает со значением стандартного отклонения измеряемого параметра</p>

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятия: качество, основные показатели качества, управление качеством
2. Система обеспечения качества согласно требованиям серии стандартов ИСО 9000.
3. Основные принципы управления качеством.
4. Субъект, объект управления качеством.
5. Стратегия и тактика по управлению качеством.
6. Цели управления качеством.
7. Жизненный цикл продукции (петля качества).
8. Факторы, влияющие на качество.
9. Планирование качества.
10. Структура систем менеджмента качества.
11. Состав и содержание СМК по стандартам ИСО серии 9000.
12. Системы качества ХАССП
13. Японский подход к качеству
14. Методы сбора данных о параметрах продукции: контрольный листок, принципы расслоения данных (стратификация).
15. Методы сбора данных о параметрах технологического процесса: гистограммы распределения данных.
16. Методы сбора данных о параметрах продукции: контрольные карты по количественному признаку.
17. Методы сбора данных о параметрах продукции: контрольные карты по качественному (альтернативному) признаку.
18. Методы сбора данных о параметрах продукции: контрольные карты по количественному признаку с предупреждающими границами.
19. Методы анализа несоответствий: диаграммы Парето.
20. Методы анализа несоответствий: причинно-следственные диаграммы
21. Методы анализа несоответствий: диаграммы разброса, корреляционный анализ, регрессионный анализ.
22. Контроль по качественному признаку. Термины и определения.
23. Контроль по качественному признаку. ОС-кривые (приемочные кривые) планов выборочного контроля. Риск поставщика и потребителя.
24. Типы контроля: нормальный, усиленный и ослабленный контроль и правила переключения.
25. Планы выборочного контроля. Уровни контроля (контрольные ступени). Виды выборочных планов контроля по качественному признаку.
26. Непрерывный выборочный контроль. CSP-1 метод построения плана контроля.
27. Непрерывный выборочный контроль. CSP-2 метод построения плана контроля.
28. Контроль по количественному признаку. Термины и определения.
29. Принципы построения планов контроля по качественному признаку.
30. Критерии приемки партии продукции при контроле по количественному признаку.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	(наименование темы из раздела 5.1)	ПК-5	Тест
2	(наименование темы из раздела 5.1)	ПК-5	Тест, защита практических работ
3	(наименование темы из раздела 5.1)	ПК-5	Тест, защита практических работ
4	(наименование темы из раздела 5.1)	ПК-5	Тест, защита практических работ
5	(наименование темы из раздела 5.1)	ПК-5	Тест, защита практических работ
6	(наименование темы из раздела 5.1)	ПК-5	Тест, защита практических работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. В.А. Логанина. Статистические методы управления качеством. - М.: Книжный дом "Университет", 2008.

2. В.А. Логанина. Инструменты качества. - М.: Книжный дом "Университет", 2008.

В.А. Логанина. Системы качества: учеб. пособие для вузов : рек. УМО. - М. : Книжный дом "Университет", 2008 - 357 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

Интернет ресурс: <http://www.complexdoc.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютеры (ауд. 6146).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Статистический анализ и экспертиза качества строительных материалов и изделий» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать

	преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.