



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительных материалов и метрологии

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

_____ С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Статистические методы контроля и управления качеством

направление подготовки/специальность 27.03.01 Стандартизация и метрология

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Стандартизация и метрология

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами фундаментальных знаний об организации контроля качества продукции, товаров и услуг, а также в подготовке к практической деятельности по управлению качеством на основе системного применения статистических методов в рамках системы менеджмента качества.

Задачами освоения дисциплины являются освоение студентами понятийного и методологического аппарата в области технического контроля качества продукции, изучение теоретических и практических вопросов применения статистических методов, необходимых для квалифицированной профессиональной послеобразовательной деятельности, а также изучения смежных дисциплин.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.1 Формулирует цель и задачу(и) исследования	знает Критерии решений о контроле качества, принципы оценки его эффективности умеет Управлять контрольным, измерительным и испытательным оборудованием владеет навыками Навыками принятия решения о целесообразности, правильности, регулярности контроля
ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.2 Осуществляет выбор способа и/или методики выполнения исследования	знает Виды и стадии технического контроля, применяемые инструменты умеет Определять последовательность, методики и допуски проверок владеет навыками Навыками определения объектов и субъектов контроля, объема и средств контроля, проверяемых норм, установления идентичности расхождений
ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.3 Составляет программу исследования, определяет потребности в ресурсах	знает Статистические методы контроля качества технологических процессов умеет Формировать перечень необходимых средств измерения и испытательного оборудования, требования к метрологическим характеристикам владеет навыками Навыками работы с нормативными документами в части определения требований к средствам контроля

<p>ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения</p>	<p>ОПК-7.4 Составляет план исследования</p>	<p>знает Объекты и субъекты контроля, статистические характеристики технологических процессов умеет Определять эффективные виды и методы контроля с учетом особенностей процесса владеет навыками Навыками работы с нормативными документами в части определения требований к объектам и субъектам контроля</p>
<p>ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения</p>	<p>ОПК-7.5 Осуществляет контроль выполнения эмпирического исследования</p>	<p>знает Методы выполнения статистического контроля качества продукции и услуг умеет Распознавать влияние обычных и особых причин изменчивости контролируемых параметров качества владеет навыками Навыками применения основных статистических методов контроля управляемости технологических процессов</p>
<p>ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения</p>	<p>ОПК-7.6 Проводит обработку результатов эмпирического исследования методами математической статистики и теории вероятностей</p>	<p>знает Принципы оценки достоверности статистических характеристик показателей качества продукции и услуг умеет Оценивать воспроизводимость технологических процессов владеет навыками Навыками выполнения проверок статистических гипотез</p>
<p>ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения</p>	<p>ОПК-7.7 Документирует результаты исследования, оформляет отчетный документ</p>	<p>знает Требования нормативных документов в части оформления результатов контроля умеет Критически анализировать результаты контроля, выполненные с применением различных методов владеет навыками Навыками отображения результатов контроля в оптимальном графическом виде</p>

ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-7.8 Формулирует выводы по результатам исследования	знает Алгоритм принятий решений по управлению качеством на основе результатов статистического контроля умеет Анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака владеет навыками Навыками выработки решения, определения его веса
--	--	---

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.24 основной профессиональной образовательной программы 27.03.01 Стандартизация и метрология и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Методы и средства измерений и контроля	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2	Теория статистики	ОПК-7.6
3	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3

Студент должен:

- знать методы и средства измерений и контроля, теорию статистики;
- уметь обобщать и анализировать обширный материал, выделять и заострять внимание на главном, логически и последовательно излагать знания по заданной теме;
- владеть информационными технологиями, навыками самостоятельной работы и работы с учебной литературой.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Управление качеством и конкурентоспособность	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
2	Управление персоналом и качеством продукции	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			4
Контактная работа	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	16	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
Часы на контроль	26,75		26,75

Самостоятельная работа (СР)	51,75		51,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	144		144
зачетные единицы:	4		4

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Качество как объект контроля и управления, виды технического контроля										
1.1.	Понятие качество, виды и методы контроля качества	4	6		6	2		8	20	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	
1.2.	Организация системы контроля качества технологических процессов	4	6		6	2		8	20	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	
2.	2 раздел. Контроль и анализ технологических процессов										
2.1.	Инструменты управления качеством	4	4		6	2		8	18	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	
2.2.	Инструменты статистического контроля процесса	4	6		4	4		10	20	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	

2.3.	Оценка качества технологических процессов.	4	4		4	4			6	14	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8
3.	3 раздел. Статистический приемочный контроль										
3.1.	Приемочный контроль качества по системе AQL	4	4		4	1			6	14	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8
3.2.	Приемочный контроль по системе принципа распределения приоритетов	4	2		2	1			5,75	9,75	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	4								1,25	
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Экзамен	4								27	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Понятие качество, виды и методы контроля качества	Качество. Термины и определения. Объекты и субъекты контроля. Качество как системная целеполагающая функция и как объект управления. Виды контроля, анализа дефектов и их причин. Испытания продукции. Современный метод процессно-функционального менеджмента качества. Обеспечение качества процесса. Цель статистических методов контроля.
2	Организация системы контроля качества технологических процессов	Планирование и организация контроля качества Управление контрольным, измерительным и испытательным оборудованием. Система технического контроля на предприятии. Операции контроля. Методы технического контроля, анализа дефектов и их причин.

3	Инструменты управления качеством	Простые инструменты логического анализа результатов контроля. Организация статистической работы на предприятии. Источники статистической информации. Виды и способы статистического наблюдения. Порядок сбора информации. Цели сбора данных в процессе контроля качества. Области применения статистических методов управления. Классификация статистических методов. Контрольные листки - инструмент для сбора данных и автоматического их упорядочения для облегчения дальнейшего использования собранной информации. Причинно-следственная диаграмма, кумулятивная диаграмма, диаграмма разброса и сродства. Анализ отказов и дефектов.
4	Инструменты статистического контроля процесса	Контрольные карты Контрольные карты как инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него, предупреждая его отклонения от предъявляемых к процессу требований. Случайные и определенные причины вариации. Воспроизводимость процесса. Типы контрольных карт. Центральная линия, верхний контрольный предел, нижний контрольный предел. Контролируемый процесс. Условия корректировки процесса. Порядок выбора типа контрольной карты. Цель контрольных карт. Контрольные карты для количественных данных, альтернативных.
4	Инструменты статистического контроля процесса	Управление процессом с помощью контрольных карт. Интерпретация контрольных карт. Критерии действия особых причин вариации признака. Оценка состояния системы «процесс- потребитель» с помощью контрольных карт Шухарта и границ допуска.
5	Оценка качества технологических процессов.	Показатели возможностей процессов: индексы воспроизводимости и пригодности Условия применения показателей возможностей процессов. Индексы воспроизводимости: C_p и C_{pk} . Индексы пригодности: P_p и P_{pk} . Оценка стабильности процесса: состояние А, состояние Б, состояние В. Собственная изменчивость процесса, её оценка. Полная изменчивость процесса, её оценка. Уровень брака в зависимости от значений индексов воспроизводимости. Оценка пригодности процесса.
5	Оценка качества технологических процессов.	Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов. Сравнение поля допуска с величиной рассеяния данных в конкретной технологической системе. Применение гистограммы для оценки качества процесса. Полигон распределения. Оценка величины брака с помощью функции Лапласа. Виды статистического регулирования процессов. Контроль по количественному признаку. Контроль по альтернативному признаку. Методы регулирования процессов.
6	Приемочный контроль качества по системе AQL	Особенности организации приёмочного контроля по системе AQL Понятие об альтернативном выборочном контроле. Условия его применения. Риск поставщика. Риск потребителя. Входной уровень дефектности. Выходной уровень дефектности. Приемочный уровень дефектности. Браковочный уровень дефектности. Планы и оперативные характеристики планов выборочного контроля. Одноступенчатые, многоступенчатые и последовательные планы.
7	Приемочный контроль по системе принципа	Особенности организации приёмочного контроля альтернативных признаков качества по системе ПРП.

	распределения приоритетов	Система ПРП (принцип распределения приоритетов). Проблемы и задачи, решаемые с помощью концепции ПРП. Алгоритм принятия решений о выборе плана контроля.
--	---------------------------	--

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Понятие качество, виды и методы контроля качества	Графики, как инструмент статистического контроля качества продукции и услуг Построение точечных, столбчатых и круговых графиков для отображения изменения показателей качества продукции
1	Понятие качество, виды и методы контроля качества	Гистограммы Расчет, построение и анализ гистограмм, отражающих стабильность показателей качества продукции
2	Организация системы контроля качества технологических процессов	Анализ точности технологических процессов Определение показателей точности технологического процесса
2	Организация системы контроля качества технологических процессов	Диаграмма рассеяния Графическое отображение данных, отражающих взаимосвязь параметров технологических процессов с показателями качества продукции, расчёт коэффициентов корреляции.
3	Инструменты управления качеством	Распределение показателей качества по альтернативному признаку Построение гипергеометрической, биномиальной функций распределения случайной величины, а также распределения пуассона.
3	Инструменты управления качеством	Распределение показателей качества по количественному признаку Построение дифференциальной и интегральной функции распределения случайной величины.
3	Инструменты управления качеством	Диаграмма Парето Расчет и построение кумулятивной диаграммы.
4	Инструменты статистического контроля процесса	Контрольные карты по количественным признакам Расчет и построение контрольных карт по альтернативному признаку
4	Инструменты статистического контроля процесса	Контрольные карты по качественным признакам Расчет и построение контрольных карт по количественному признаку
5	Оценка качества технологических процессов.	Проверка гипотезы о виде функции распределения Проверка нормальности распределения результатов наблюдений
6	Приемочный контроль качества по системе AQL	Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку Построение оперативных характеристик планов одноступенчатого выборочного контроля
6	Приемочный контроль качества по системе AQL	Числовые характеристики одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку Построение графика функции AOQ, графика зависимости среднего числа проконтролированных изделий в партии в зависимости от дефектности для выбранного плана контроля
7	Приемочный контроль по системе принципа распределения	Оперативная характеристика и другие числовые характеристики двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку Построение оперативной характеристики для плана

	приоритетов	двухступенчатого контроля
--	-------------	---------------------------

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Понятие качество, виды и методы контроля качества	Термины и определения в области контроля качества Стадии процесса контроля, виды контроля качества, виды испытаний продукции
2	Организация системы контроля качества технологических процессов	Технический контроль Самопроверка, ревизия, виды технического контроля
3	Инструменты управления качеством	Инструменты контроля и управления качеством Простые инструменты логического анализа результатов контроля, инструменты статистического контроля
4	Инструменты статистического контроля процесса	Контрольные карты Алгоритм построения контрольных карт по количественному и альтернативному признаку
5	Оценка качества технологических процессов.	Регулирование качества технологических процессов Возможности процесса, методы регулирования процессов
6	Приемочный контроль качества по системе AQL	Приемочный контроль Алгоритм выбора планов приемочного контроля по системе AQL
7	Приемочный контроль по системе принципа распределения приоритетов	Приемочный контроль Алгоритм выбора планов приемочного контроля в соответствии с ПРП

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных занятий и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторному практикуму.

При подготовке к самостоятельной работе по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов; подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Понятие качество, виды и методы контроля качества	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	Устный опрос
2	Организация системы контроля качества технологических процессов	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	Устный опрос
3	Инструменты управления качеством	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	Тестирование
4	Инструменты статистического контроля процесса	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	Тестирование

5	Оценка качества технологических процессов.	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	Тестирование
6	Приемочный контроль качества по системе AQL	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	тестирование
7	Приемочный контроль по системе принципа распределения приоритетов	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	тестирование
8	Иная контактная работа		
9	Экзамен	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК- 7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК -7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-7.1 - ОПК-7.8)

Тестовые задания по дисциплине "Статистические методы контроля и управления качеством" размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/mod/quiz/view.php?id=26063>, <https://moodle.spbgasu.ru/mod/quiz/view.php?id=26793>, <https://moodle.spbgasu.ru/mod/quiz/view.php?id=26794>)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Ниже представлены контрольные вопросы:

1. Объекты и субъекты контроля качества.
2. Правила принятия решений на основе результатов контроля.
3. Модель контрольной операции.
4. Управляемость процесса. Математическая интерпретация несоответствий в виде распределений.
5. Распределения, применяемые при статистическом контроле качества.
6. Классификация статистических методов контроля качества продукции и услуг.
7. Операции статистического контроля.
8. Показатели качества как основная категория системы обеспечения качества продукции и статистического регулирования технологических процессов.
9. Обобщённая статистическая модель технологического процесса.
10. Управляемость процесса.
11. Математическая интерпретация несоответствий в виде распределений. Распределения, применяемые при статистическом контроле качества.
12. Статистические инструменты контроля качества продукции.
13. Сущность и цели контрольных карт. Виды контрольных карт. Критерии оценки разладки процессов.
14. Традиционные контрольные карты Шухарта.
15. Контрольные карты с памятью.
16. Построение и анализ контрольных карт: правила построения контрольных карт по количественному признаку. Критерии нестабильности технологического процесса.
17. Построение и анализ контрольных карт: правила построения контрольных карт по альтернативному признаку. Критерии нестабильности технологического процесса.
18. Анализ стабильности технологического процесса на основе данных контрольных карт.
19. Оценка технологических возможностей производства: цели, средства и методы.
20. Стандартные показатели возможностей технологических процессов.
21. Оценка технологической возможности производства на основе интервальных оценок.
22. Системы приемочного контроля.
23. Определение параметров плана статистического приемочного контроля
24. Выборочный контроль и проверка статистических гипотез.
25. Оперативная характеристика плана выборочного контроля.
26. Арбитражная характеристика приемочного контроля.
27. Параметры планов выборочного контроля. Формирование партий и выборок.
28. Виды планов контроля. Характеристики планов выборочного контроля.
29. Стандарты планов статистического приёмочного контроля качества.
30. Особенности организации приёмочного контроля по системе AQL.
31. Система принципа распределения приоритетов (ПП).
32. Выбор планов контроля для альтернативных признаков качества.
33. Статистический приёмочный контроль качества по количественному признаку.
34. Планы выборочного контроля по количественному признаку в системе принципа распределения приоритетов.
35. Сравнительная характеристика систем AQL и ПП.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС Moodle:

<https://moodle.spbgasu.ru/mod/assign/view.php?id=26038>

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Примерные темы курсовой работы представлены по адресу ЭИОС Moodle:

https://moodle.spbgasu.ru/pluginfile.php/155374/mod_folder/content/0/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B7_%D0%BA%D1%80_%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%BA.doc?forcedownload=1

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 40 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Николаев М. И., Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством, Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Шторм Р., Федоровы Н. Н. и М. Г., Теория вероятностей. Математическая статистика. Статистический контроль качества, М.: Мир, 1970	ЭБС
2	Антипова Т. Н., Асташева Н. П., Жидкова Е. А., Исаев В. Г., Коршунов В. А., Лабутин А. А., Озерский М. Д., Олешко А. Ю., Строителей В. Н., Чадин А. В., Шумская Л. П., Яшин А. В., Управление качеством технологических процессов, Королёв: Научный консультант, 2015	http://www.iprbookshop.ru/75354.html
3	Миронов М. Г., Управление качеством, М.: Проспект, 2007	ЭБС

1	Редько Л. А., Редько В. В., Мойзес Б. Б., Статистические методы контроля качества. Практикум, Томск: Томский политехнический университет, 2016	ЭБС
2	Харитонов А. М., Харитонов М. И., Статистические методы контроля качества, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	ЭБС
3	Логанина В. И., Федосеев А. А., Орендлихер Л. П., Применение статистических методов управления качеством строительных материалов, М.: АСВ, 2004	ЭБС
4	Харитонов А. М., Харитонов М. И., Статистические методы контроля качества, СПб., 2018	ЭБС
5	Приходько А. Н., Управление качеством в строительстве : Направление подготовки 27.03.01 "Стандартизация и метрология" (бакалавриат), СПб., 2019	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Статистические методы контроля и управления качеством	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1671
Федеральный центр информационно-образовательных услуг	http://fcior.edu.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)

Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
39. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
39. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
39. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 901).

Программу составил:
проф. ТСМиМ, д.т.н. Харитонов А.М.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Технологии строительных материалов и метрологии

23.04.2021, протокол № 8
Заведующий кафедрой Пухаренко Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
18.06.2021, протокол № 2.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.Н. Панин