

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ  
приказом ректора  
от «08» мая 2020 г. №266-1

**Б1.Б.11 Статистические методы в управлении  
качеством**  
**рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 27.03.02 Управление качеством

Профиль подготовки – Управление качеством в производственно-технологических системах

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Управление качеством и инженерная графика

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 216

экзамен – 6, курсовая работа – 6.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
– лекции	36	36
– практические (семинарские)	54	54
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 г. № 92, и на основании учебного плана по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 30.04.2020 г. протокол № 10.

Программу составил(и): к.э.н., доцент

Н.А. Олинович

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством на заседании кафедры «Управление качеством и инженерная графика».

Протокол от «30» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Е.Д. Молчанова

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	формирование системы знаний в области статистических методов контроля и управления качеством продукции и технологических процессов
2	формирование системы знаний в области применения статистических методов анализа производственных процессов в решении
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	научить исследовать производственные процессы с целью выявления направлений совершенствования
2	изучить содержание и конкретную методику современных статистических методов, применяемых при разработке, управлении и проверке возможности технологических процессов
3	научить применять современные знания по использованию методов моделирования процессов, как производственных, так и управленческих инструментами математической статистики
4	научить применять в практической деятельности «семь инструментов» управления качеством
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.В.09 Основы обеспечения качества
2	Б1.Б.17 Всеобщее управление качеством
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.В.13 Основы риск-менеджмента
2	Б1.В.ДВ.09.02 Обеспечение эффективности производственных процессов
3	Б2.В.05(Пд) Производственная – преддипломная
4	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-2: способностью применять инструменты управления качеством</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные инструменты управления качеством
Уметь	применять инструменты управления качеством
Владеть	способностью анализировать и использовать различные источники информации
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	теоретические основы статистического приемочного контроля
Уметь	проводить анализ производственных процессов при помощи инструментов управления качеством
Владеть	методами статистической обработки информации для ее анализа и принятия решений
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	область и порядок применения инструментов управления качеством при решении практических задач
Уметь	организовывать работу по использованию инструментов управления качеством, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Владеть	инструментами управления качеством при решении практических задач на производстве
<b>ОПК-3: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы и средства поиска, систематизации и обработки статистической информации
Уметь	работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
Владеть	навыками сбора и обработки информации, необходимой для решения конкретных практических и теоретических задач
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы решения стандартных задач профессиональной деятельности
Уметь	применять теорию для решения стандартных задач профессиональной деятельности
Владеть	методами для решения стандартных задач профессиональной деятельности
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	стандартные задачи профессиональной деятельности
Уметь	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
Владеть	навыками применения информационно-коммуникационных технологий
<b>ПК-6: способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	законы распределения случайных величин в управлении качеством
Уметь	анализировать состояние и динамику исследуемых процессов с использованием статистических методов анализа
Владеть	теоретическими основами организации разработки мероприятий по повышению и контролю качества продукции статистическими методами
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	принципы оптимизации и порядок принятия решений в условиях неопределенности
Уметь	принимать решения в условиях неопределенности
Владеть	методами статистической обработки информации для ее анализа и принятия решений
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	статистические методы оценки и анализа качества
Уметь	применять принципы оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности
Владеть	методами оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	законы распределения случайных величин в управлении качеством
2	показатели качества процессов
3	порядок проведения и виды статистического приемочного контроля;
4	семь основных и новых инструментов;

5	методы проведения выборочного контроля при приемке продукции
<b>Уметь</b>	
1	анализировать состояние и динамику исследуемых процессов с использованием статистических методов анализа
2	применять инструменты управления качеством
3	принимать решения в условиях неопределенности
4	анализировать производственные процессы с целью выявления производительных действий и потерь
<b>Владеть</b>	
1	способностью анализировать и использовать различные источники информации
2	инструментами управления качеством при решении практических задач на производстве
3	методами статистической обработки информации для ее анализа и принятия решений
4	методами оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр</b>	<b>Часы</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»</b>
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов</b>				
1.1	Статистические методы как элемент системы качества. Математические основы статистических методов /Лек/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Статистические методы управления качеством в международных и российских стандартах /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.3	Вероятностные распределения /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.4	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1
1.5	Точечное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез. /Лек/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.6	Методы описательной статистики /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.7	Проверка статистических гипотез /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.8	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
1.9	Основные инструменты управления качеством /Лек/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.10	Диаграмма Парето /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.11	Построение причинно-следственной диаграммы /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1
1.12	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
1.13	Контрольные карты Шухарта. Оценка возможностей процесса /Лек/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.14	Контрольные карты Шухарта по количественному признаку /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.15	Контрольные карты Шухарта по альтернативному признаку /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1
1.16	Оценка возможностей процесса /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.17	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	8	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л4.1
1.18	Семь новых инструментов	6	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1

	управления качеством /Лек/			ОПК-3 ПК-6	
1.19	Семь новых инструментов управления качеством /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.20	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Л4.1
1.21	Экспертные методы оценки качества /Лек/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.22	Экспертные методы оценки качества /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.23	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
1.24	Дисперсионный анализ /Лек/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.25	Дисперсионный анализ /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.26	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
1.27	Корреляционный анализ /Лек/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3
1.28	Диаграмма рассеяния, расчет коэффициента корреляции /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.29	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
1.30	Регрессионный анализ /Лек/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.31	Регрессионный анализ /Пр/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.32	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Общие сведения о выборочном контроле. План и оперативная характеристика выборочного контроля</b>				
2.1	Термины и определения. Планы контроля по количественному и альтернативному признаку /Лек/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 ОПК-2
2.2	Планы контроля по количественному и альтернативному признаку /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.3	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Л4.1
2.4	Числовые характеристики одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.5	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Л4.1
2.6	Оперативная характеристика плана контроля /Лек/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2
2.7	Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.8	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	6	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Л4.1
2.9	Оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.10	Проработка лекционного материала, выполнение домашних заданий /Ср/	6	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.2 Л4.1
2.11	Организация статистического приемочного контроля /Лек/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.3
2.12	Организация статистического приемочного контроля /Пр/	6	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л3.1
2.13	Проработка лекционного материала,	6	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л3.1

	выполнение домашних заданий /Ср/			ОПК-3 ПК-6	Л3.2 Л4.1
3.0	Форма промежуточной аттестации - экзамен	6	36	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л4.1

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Ефимов, В.В.	Статистические методы в управлении качеством продукции: учеб. пособие	М.: Кнорус, 2015	20
Л1.2	Драчев О.И., Жилин А.А.	Статистические методы управления качеством: учеб. пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2016	20

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Гефан Г.Д.	Вероятностно-статистические методы на примере задач исследования работы железнодорожного транспорта: метод. пособие для проведения деловых игр	Иркутск: ИрГУПС, 2015	486
Л2.2	Солонин С.И.	Метод контрольных карт: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=429711">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=429711</a>	М.-Берлин: Директ Медиа, 2015	100% онлайн

##### **6.1.3 Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Олинович Н.А.	Статистические методы в управлении качеством: методические указания к выполнению практических занятий	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л3.2	Олинович Н.А.	Статистические методы в управлении качеством: метод. указания к выполнению курсовой работы	Иркутск: ИрГУПС, 2015	24
				Личный кабинет обучающегося

##### **6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Олинович Н.А.	Учебно-методические материалы по самостоятельной работе обучающихся	Личный кабинет	100% онлайн

		обучающегося
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
Э.1	Университетская библиотека online	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>		
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a> ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a> ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>		
Не предусмотрено		
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.3.1	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс»;	
6.3.3.2	<a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a> . Информационно-поисковый сайт «Академик»;	
6.3.3.3	<a href="http://wikipedia.ru">http://wikipedia.ru</a> Интернет-энциклопедия «Википедия»;	
6.3.3.4	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Информационно-правовая система «Гарант».	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования	
6.4.2	ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001	
6.4.3	ГОСТ Р серии 50779 «Статистические методы»	

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г.Иркутск, ул. Чернышевского, д.15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507. Корпуса А, Д, ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
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. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если



	самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практическая работа	Выполнение практических работ проводится в рамках контактной работы с преподавателем в соответствии с расписанием аудиторных занятий и представляет собой комплекс тематических работ, направленных на приобретение соответствующих компетенций учебного плана. Практические работы проводятся методом малых групп на основании выбранного задания или темы. По результатам выполнения практической работы обучающийся формирует отчет в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях, готовит доклад, который представляется на следующем занятии, по результатам которого проводится дискуссия. Практическая работа должна быть защищенной у преподавателя на основе требований к отчету и ответов на вопросы по теме практической работы.
Реферат	<p>Реферат – краткое письменное изложение материала по определенной теме, выполняется; цель – привить обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа информации, формирования умения подбора и изучения литературных источников, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу.</p> <p>Реферат – это самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер.</p> <p>Ознакомиться со структурой и оформлением реферата (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
Курсовая работа	Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной задачи; проведение практических исследований по заданной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.11 «Статистические методы в управлении качеством»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Б1.Б.11 Статистические методы в управлении качеством**

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

Дисциплина Б1.Б.11 «Статистические методы в управлении качеством» участвует в формировании компетенций:

ОПК-2 – способностью применять инструменты управления качеством;

ОПК-3 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-6 – способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2, ОПК-3, ПК-6 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименования дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины/ прохождения практики	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью применять инструменты управления качеством	Б1.В.09 Основы обеспечения качества	4	1
		Б1.Б.11 Статистические методы в управлении качеством	6	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационно-	Б1.Б.17 Всеобщее управление качеством	5	1
		Б1.Б.11 Статистические методы в управлении качеством	6	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3

	й безопасности			
ПК-6	способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации	Б1.Б.11 Статистические методы в управлении качеством	6	1
		Б1.В.13 Основы риск-менеджмента	7	2
		Б1.В.ДВ.09.02 Обеспечение эффективности производственных процессов	7	2
		Б2.В.05(Пд) Производственная - преддипломная	8	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-2, ОПК-3, ПК-6 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения Компетенций (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	способностью применять инструменты управления качеством	<b>Раздел 1.</b> Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов  <b>Раздел 2.</b> Общие сведения о выборочном контроле. План	Минимальный уровень освоения	Знать: основные инструменты управления качеством
				Уметь: применять инструменты управления качеством
				Владеть: способностью анализировать и использовать различные источники информации
			Базовый уровень освоения	Знать: новые инструмент управления качеством
				Уметь: проводить

		и оперативная характеристика выборочного контроля		анализ производственных процессов при помощи инструментов управления качеством Владеть: методами статистической обработки информации для ее анализа и принятия решений
			Высокий уровень освоения	Знать: область и порядок применения инструментов управления качеством при решении практических задач Уметь: организовывать работу по использованию инструментов управления качеством, оценивать и представлять результаты выполненной работы Владеть: инструментами управления качеством при решении практических задач на производстве
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	<p><b>Раздел 1.</b> Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов</p> <p><b>Раздел 2.</b> Общие сведения о выборочном контроле. План и оперативная характеристика выборочного контроля</p>	Минимальный уровень освоения	Знать: методы и средства поиска, систематизации и обработки статистической информации Уметь: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях Владеть: навыками сбора и обработки информации, необходимой для решения конкретных практических и теоретических задач
				Знать: методы решения стандартных задач профессиональной деятельности

	информационной безопасности			Уметь: применять теорию для решения стандартных задач профессиональной деятельности
				Владеть: методами для решения стандартных задач профессиональной деятельности
				Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности
				Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
ПК-6	способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации	<p><b>Раздел 1.</b> Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов</p> <p><b>Раздел 2.</b> Общие сведения о выборочном контроле. План и оперативная характеристика выборочного контроля</p>	Высокий уровень освоения	Владеть: навыками применения информационно-коммуникационных технологий
				Знать: законы распределения случайных величин в управлении качеством
				Уметь: анализировать состояние и динамику исследуемых процессов с использованием статистических методов анализа
				Владеть: теоретическими основами организации мероприятий по повышению и контролю качества продукции статистическими методами
			Базовый уровень освоения	Знать: принципы оптимизации и порядок принятия решений в условиях неопределенности

				Уметь: принимать решения в условиях неопределенности
				Владеть: методами статистической обработки информации для ее анализа и принятия решений
			Высокий уровень освоения	Знать: статистические методы оценки и анализа качества
				Уметь: применять принципы оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности
				Владеть: методами оптимизации и принятия решений в условиях неопределенности

**Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
<b>6 семестр</b>					
1	1	Текущий контроль	Статистические методы управления качеством в международных и российских стандартах.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 1 (устно)
2	2	Текущий контроль	Вероятностные распределения.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 2, 3 и самостоятельной работы (устно)
3	3	Текущий контроль	Методы описательной статистики	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 4 и самостоятельной работы (устно)
4	4	Текущий контроль	Проверка статистических гипотез	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 5, 6 и

					самостоятельной работы (устно)
5	5	Текущий контроль	Диаграмма Парето	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 7 и самостоятельной работы (устно)
6	6	Текущий контроль	Построение причинно-следственной диаграммы Контрольные карты Шухарта по количественному признаку	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 8, 9 и самостоятельной работы (устно)
7	7	Текущий контроль	Контрольные карты Шухарта по количественному признаку	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 10 и самостоятельной работы (устно)
8	8	Текущий контроль	Контрольные карты Шухарта по альтернативному признаку	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 11, 12 и самостоятельной работы (устно)
9	9	Текущий контроль	Оценка возможностей процесса. Семь новых инструментов управления качеством	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 13, 14 и самостоятельной работы. Тестирование (компьютерные технологии)
10	10	Текущий контроль	Семь новых инструментов управления качеством	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 15 и самостоятельной работы
11	11	Текущий контроль	Экспертные методы оценки качества  Дисперсионный анализ	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 16, 17 и самостоятельной работы (устно)
12	12	Текущий контроль	Дисперсионный анализ	ОПК-2 ОПК-3	Проверка выполнения



				ПК-6	практической работы 18 и самостоятельной работы (устно)
13	13	Текущий контроль	Диаграмма рассеяния, расчет коэффициента корреляции	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 19, 20 и самостоятельной работы (устно)
14	14	Текущий контроль	Регрессионный анализ	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 21 и самостоятельной работы (устно)
15	15	Текущий контроль	Регрессионный анализ Планы контроля по количественному и альтернативному признаку	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 22, 23 и самостоятельной работы (устно)
16	16	Текущий контроль	Числовые характеристики одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 24 и самостоятельной работы (устно)
17	17	Текущий контроль	Оперативная характеристика одноступенчатого плана контроля по альтернативному признаку Оперативная характеристика двухступенчатого плана контроля по альтернативному признаку	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 25, 26 и самостоятельной работы (устно)
18	18	Текущий контроль	Организация статистического приемочного контроля	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Проверка выполнения практической работы 27 и самостоятельной работы (устно)
19	1-18	Текущий контроль (проверка выполнения курсовой)	Курсовая работа	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Собеседование (устно)

		работы)			
20		Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы дисциплины	ОПК-2 ОПК-3 ПК-6	Собеседование (устно). Тестирование (компьютерные технологии)

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

Контроль качества освоения дисциплины «Статистические методы в управлении качеством» включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Защита практической работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы практических работ и требования к их защите
3	Тест	Система тестовых заданий специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Тесты формируются из банка тестовых	Банк тестовых заданий (БТЗ)

		заданий по дисциплине. Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
4	Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения, обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы курсовых работ и требования к защите
<b>Промежуточная аттестация</b>			
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал	Базовый

	хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся

	испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	<p>Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области.</p> <p>Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям</p>

#### Защита практической работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<p>Практическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.</p> <p>Практическая работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме</p>
«хорошо»	<p>Практическая работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>Практическая работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)</p>
«удовлетворительно»	<p>Практическая работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.</p> <p>Практическая работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами</p>
«неудовлетворительно»	<p>Практическая работа не выполнена, письменный отчет не представлен.</p> <p>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной</p>

	<p>целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Практическая работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>
--	--

#### Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. Программа демонстрирует устойчивую работу на тестовых наборах исходных данных, подготовленных обучающимся, но обрабатывает не все исключительные ситуации. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. Программа работает неустойчиво, не обрабатывает исключительные ситуации, тестовые наборы исходных данных не подготовлены. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые

	ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Программа не разработана и/или находится в нерабочем состоянии. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект (работа) не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Тест:

Критерии и шкала оценивания текущего контроля:

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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

## в процессе освоения образовательной программы

### 3.1 Типовые задания для выполнения практической работы

Тема: Вероятностные распределения

Задание 1.

1. Введите в таблицу значения аргумента  $x$  в диапазоне от 5 до 10 с шагом 0,3
2. Вычислите значение плотности стандартного нормального распределения, а также плотности нормального распределения с параметрами  $m = 4, \sigma = 0,5; m = 0,5, \sigma = 0,25; m = 3, \sigma = 1$ .
3. Постройте соответствующие кривые распределения.

Задание 2.

1. Введите в таблицу значения аргумента  $x$  в диапазоне от 0 до 25 с шагом 1,5.
2. Вычислите значение плотности экспоненциального распределения при  $\lambda = 0,95; \lambda = 0,25; \lambda = 0,5$ .
3. Постройте соответствующие кривые распределения.

Задание 3.

1. Введите в таблицу значения аргумента  $x$  в диапазоне от 0 до 35 с шагом 1.
2. Вычислите вероятности того, что успех в серии из 35 испытаний произойдет ровно  $x$  раз ( $x$  от 0 до 25) при вероятности успеха  $p = 0,75; p = 0,5; p = 0,25$ .
3. Постройте соответствующие графики распределения.

Тема: Методы описательной статистики

Задание.

Смоделируйте генеральную совокупность. Из полученных данных сформировать выборку. Условие для выполнения задания представлены: число переменных – 3; число случайных чисел – 150; распределение нормальное; среднее – 20; стандартное отклонение – 4; число выборок – 65.

По данным выборки рассчитайте её числовые характеристики.

Построить гистограмму, графики интегральной и дифференциальной функций, а также гистограмму с наложением графика дифференциальной функции.

Тема: Проверка статистических гипотез

Задание 1 Проверка гипотезы о равенстве дисперсий

Исследуются результаты обработки деталей на двух станках. Предполагается, что точность обработки одинакова, т.е., что дисперсии равны. для проверки этой гипотезы проведены замеры 22 деталей на первом станке и 24 деталей на втором, результаты в таблице 1. Проверьте гипотезу о равенстве дисперсий при помощи электронных таблиц Excel (пакет «Анализ данных»). Сделайте вывод по полученным результатам.

Таблица 1 – Результаты замеров

результаты замеров			результаты замеров		
№ п/п	станок 1	станок 2	№ п/п	станок 1	станок 2
1	13,16	13,46	13	13,16	13,58
2	13,19	13,56	14	13,19	13,52
3	13,44	13,59	15	13,44	13,61
4	13,45	13,57	16	13,16	13,45
5	13,85	13,54	17	13,18	13,56
6	13,42	13,36	18	13,42	13,35



7	13,23	13,65	19	13,45	13,66
8	13,15	13,46	20	13,53	13,43
9	13,19	13,65	21	13,53	13,55
10	13,44	13,44	22	13,23	13,52
11	13,21	13,96	23		13,49
12	13,95	13,53	24		13,35

**Задание 2 Проверка гипотезы о равенстве средних**

Проверьте гипотезу о равенстве средних по данным задания 1. Сделайте вывод по полученным результатам.

**Задание 3 Проверка гипотезы о виде распределения**

Смоделируйте нормально распределенную совокупность из 1500 элементов с средним значением 15 и стандартным отклонением 0,5. Сделайте случайную выборку 150 элементов из этой совокупности. Используя критерий хи-квадрат, проверьте действительно ли выборка взята из нормально распределенной совокупности. В качестве точечных оценок математического ожидания и дисперсии примите соответствующие выборочные характеристики. Найдите их, используя инструмент «Описательная статистика» пакета «Анализ данных». Сделайте вывод по полученным результатам.

**Тема: Контрольные карты Шухарта по количественному признаку**

**Задание 1.**

Контролируется диаметр отверстий. С регулярностью раз в час производилось измерение диаметра отверстий на четырех произведенных деталях (таблица 1). Рассчитайте среднее значение, стандартное отклонение, среднее стандартное отклонение. Постройте контрольную X-R карту. Дайте заключение о возможностях процесса.

Таблица 1 – Результаты измерений

номер выборки	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
1	36	35	34	33
2	31	31	34	32
3	30	30	32	30
4	32	33	33	32
5	32	34	37	37
6	32	32	31	33
7	33	33	36	32
8	23	33	36	35
9	43	36	35	24
10	36	35	36	41
11	34	38	35	34
12	36	38	39	39
13	36	40	35	26
14	36	35	37	34
15	30	37	33	34

**Задание 2.**

Станок производит электронные диски с заданной толщиной от 0,007 до 0,016 см. Выборки объема 5 единиц берут каждые полчаса, и толщину дисков записывают, как показано в таблице 2. Рассчитайте среднее значение, стандартное отклонение, среднее

стандартное отклонение. Постройте контрольную x-s карту. Дайте заключение о возможностях процесса.

Таблица 2 – Толщина дисков

Номер подгруппы	Толщина				
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
1	14	6	12	12	8
2	11	10	13	8	10
3	11	12	16	14	9
4	16	12	17	15	13
5	15	12	14	10	7
6	13	8	15	15	8
7	14	12	13	10	16
8	11	10	8	16	10
9	14	10	12	9	7
10	12	10	12	14	10
11	10	12	8	10	12
12	10	10	8	8	10
13	8	12	10	8	10
14	13	8	11	14	12
15	7	8	14	13	11

Тема: Контрольные карты по альтернативным признакам

Задание 1. Контролируется число дефектов пайки радиосхем шести типов. Результаты контроля и расчетов приведены в таблице 1. Вычислите значения относительного числа дефектов  $u$ , положение средней линии карты и контрольных границ. Постройте  $u$ -карту.

Таблица 1 – Результаты контроля

Номер изделия	вариант																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
$j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$	$n_j$	$c_j$
1	65	2	78	4	80	2	78	2	78	2	65	2	78	3	80	0	80	0	118	4
2	65	3	78	0	80	2	78	2	78	2	65	2	78	4	80	1	80	4	118	2
3	65	0	118	4	80	1	118	1	118	1	65	1	78	3	80	2	80	2	118	3
4	65	0	118	2	130	3	118	3	118	3	65	3	78	2	80	0	80	2	118	4
5	65	1	118	3	130	2	118	2	118	2	65	2	78	0	80	4	80	1	80	3
6	78	2	118	4	130	6	118	6	118	6	78	6	118	4	80	2	130	3	80	2
7	78	0	80	3	200	6	80	6	80	6	78	6	118	2	130	3	130	2	80	0
8	78	4	80	2	200	2	80	2	80	2	78	2	118	2	130	4	130	6	80	4
9	78	2	80	0	200	1	80	1	80	1	78	1	118	1	130	0	200	6	80	2
10	78	3	80	4	200	4	80	4	80	4	78	4	80	3	200	4	200	2	80	2

Задание 2.

Контролируются партии кожухов зубчатой передачи с гальваническим покрытием; возможные дефекты: оголенные участки, грубое покрытие и др.

Из каждой из 15 партий делаются выборки по 400 шт. В таблице 2 приведено количество дефектных кожухов ( $np$ ). Построить карту числа дефектных изделий.

Таблица 2 – Количество дефектных кожухов

№	вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3	2	3	1	5	0	2	2	4
2	3	2	1	2	0	3	3	5	3	5
3	0	1	1	1	2	4	2	8	1	7
4	7	0	5	0	0	2	5	9	0	5
5	2	2	0	2	0	1	9	6	0	5
6	0	0	6	0	1	0	4	3	0	4
7	1	1	8	0	3	5	2	1	0	0
8	0	3	2	1	4	3	5	0	5	0
9	8	4	4	0	5	4	8	4	4	0
10	5	5	0	3	1	1	0	7	3	1
11	2	6	3	5	3	0	1	2	3	5
12	0	0	7	0	0	2	3	6	1	1
13	1	2	0	6	7	5	6	8	2	3
14	0	7	6	8	2	6	5	2	3	8
15	3	8	1	2	0	7	2	2	4	0

Задание 3. Фирма, выпускающая транзисторы, ежедневно в течение месяца регистрирует количество дефектных транзисторов. Объемы выборок различны. Построить  $p$ - карту доли несоответствующих единиц продукции.

Таблица 3 – Результаты контроля

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$n$	150	150	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100
$np$	11	12	8	6	4	7	10	11	6	6	5	3	11
№	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
$n$	120	120	120	120	120	180	180	180	180	200	200	200	200
$np$	12	10	15	10	8	7	6	4	9	7	8	15	14

Задание 4. В таблице 4 представлены данные по подсчету числа царапин на поверхности изделия в зависимости от номера выборки. Построить  $c$ - карту. Дать заключение о возможности процесса.

Таблица 4 - данные по подсчету числа царапин

№ выборки ( $k$ )	суммарное число дефектов ( $c$ )										
	варианты										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	8	4	2	4	5	3	1	2	3	
2	5	9	0	3	2	3	2	3	2	4	
3	4	10	4	0	3	4	1	0	1	3	
4	4	5	2	0	4	2	0	7	3	2	
5	4	4	3	1	3	1	2	2	2	0	
6.	7	11	4	2	2	0	0	0	6	4	
7	3	3	3	0	0	5	0	1	6	2	
8	3	2	2	4	4	3	1	0	2	2	
9	4	6	0	2	2	4	0	8	1	1	

10	4	5	4	3	2	1	3	5	4	3
11	5	11	2	4	3	0	5	2	3	4
12	3	5	5	5	4	2	5	0	4	5
13	2	3	6	4	3	5	11	4	3	4
14	7	3	7	4	2	6	5	5	2	4
15	3	2	3	4	0	7	3	4	0	4
16	4	1	4	7	4	8	3	4	4	7
17	2	8	3	3	2	5	2	4	2	3
18	3	9	2	3	2	2	1	7	2	3
19	4	4	0	4	1	0	8	3	1	4
20	7	3	4	4	3	4	9	3	3	4

### 3.2 Перечень типовых вопросов к защите курсовой работы

1. Что такое гистограмма? Ее назначение и область применения.
2. Порядок построения гистограммы.
3. Практическое значение типа диаграммы, представленной в вашей курсовой работе.
4. Что такое причинно-следственная диаграмма?
5. Порядок построения причинно-следственной диаграммы.
6. На какие причины повлияют предложенные вами мероприятия.
7. Цель применения метода 5W+1H+1S.
8. Что необходимо предпринять после реализации предложенных мероприятий.
9. Типы контрольных карт.
10. Порядок построения контрольных карт.
11. Почему границы регулирования контрольной карты отличаются от границ допуска, указанных в задании.
12. Поясните, почему при построении карт по количественному признаку строятся две контрольные карты, а по альтернативному – одна.
13. Область применения R-карты.
14. Что характеризует показатель размаха при оценке технологического процесса.
15. Назовите источники общих причин вариаций.

### 3.3 Типовые контрольные задания для тестирования

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
-------------	---	------------------------	---	--------------------------------------

<p>ОПК-2: способностью применять инструменты управления качеством;</p> <p>ОПК-3: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p> <p>ПК-6: способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации</p>	<p>Раздел 1. Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов</p>	<p>1.1 Статистические методы как элемент системы качества. Математические основы статистических методов</p>	<p>Знание</p>	<p>20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ</p>
		<p>1.2 Точечное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез</p>	<p>Умение</p>	<p>20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ</p>
		<p>1.3 Основные инструменты управления качеством</p>	<p>Действие</p>	<p>20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ</p>
		<p>1.4 Контрольные карты Шухарта. Оценка возможностей процесса</p>	<p>Действие</p>	<p>20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ</p>
		<p>1.5 Семь новых инструментов управления качеством</p>	<p>Умение</p>	<p>20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ</p>
		<p>1.6 Экспертные методы оценки качества</p>	<p>Знание</p>	<p>20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ</p>

		1.7 Дисперсионный анализ	Знание	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
		1.8 Корреляционный анализ	Знание	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
		1.9 Регрессионный анализ	Умение	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
ОПК-2: способностью применять инструменты управления качеством; ОПК-3: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом	Раздел 2. Общие сведения о выборочном контроле. План и оперативная характеристика выборочного контроля	2.1 Термины и определения. Планы контроля по количественному и альтернативному признаку	Знание	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
		2.2 Оперативная характеристика плана контроля	Знание	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ

основных требований информационной безопасности; ПК-6: способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации		2.3 Организация статистического приемочного контроля	Умение	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
Итого				240 – ОТЗ 240 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Выберите правильный вариант ответа

Семь основных инструментов контроля качества (недостающие дописать):

- а) контрольный листок;
- б) диаграмма разброса;
- в) метод стратификации;
- г) диаграмма сродства;
- д) стрелочная диаграмма.

2. Выберите правильный вариант ответа

Контрольный листок может служить вспомогательным инструментом для

- а) диаграммы Исикавы;
- б) диаграммы Парето;
- в) диаграммы стратификации;
- г) диаграммы рассеивания;
- д) гистограмм;

3. Выберите правильный вариант ответа

Виды диаграмм Парето

- а) по причинам;
- б) по следствиям;
- в) по закону распределения;
- г) по результатам;
- д) следственно-причинная.

4. Выберите правильный вариант ответа

Метод оценки качества продукции, основанный на одновременном использовании единичных и комплексных показателей ее качества:

- а) оценка уровня качества продукции;
- б) оценка технического уровня продукции;
- в) дифференциальный метод оценки качества продукции;
- г) комплексный метод оценки качества продукции;
- д) смешанный метод оценки качества продукции.

5. Выберите правильный вариант ответа

Мера разброса значений случайной величины относительно ее математического ожидания

- а) корреляция;
- б) дисперсия;
- в) регрессия;
- г) мода;
- д) размах.

6. Выберите правильный вариант ответа

Индекс отражающий устойчивость процесса, стабильность которого НЕ подтверждена, относительно установленных границ:

- а) индекс воспроизводимости;
- б) индекс пригодности;
- в) индекс устойчивости;
- г) индекс управляемости;
- д) индекс бесконтрольности.

7. Выберите правильный вариант ответа

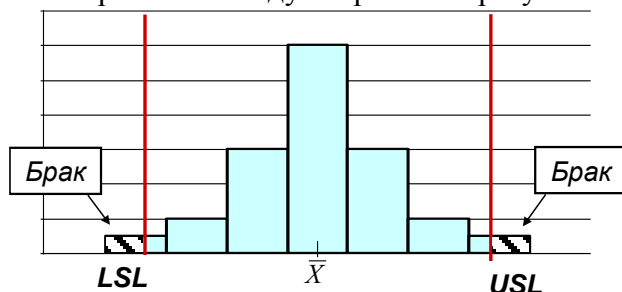
План контроля устанавливает:

- а) сроки проведения контроля;
- б) время проведения контроля;
- в) ответственных за проведение контроля;
- г) объем(ы) выборок и критерии приемки партии;
- д) алгоритм проведения контроля.

8. Сочетание планов выборочного контроля и правил для перехода от одного плана к другому (правил переключения) – это:

9. Выберите правильный вариант ответа

Какое решение следует принять в результате анализа гистограммы?



- а) необходимы меры, способствующие перемещению среднего значения к средней точке между границами допуска;
- б) необходимы меры по перемещению среднего значения к средней точке между контрольными нормативами и уменьшению разброса;
- в) необходимы меры по уменьшению разброса;



- г) необходимо остановить процесс;
- д) не требуется никаких действий.

10. Выберите правильный вариант ответа

Отметьте критерии интерпретации хода процесса по картам Шухарта:

- а) наличие точек вне контрольных границ карты;
- б) наличие десяти точек подряд по одну сторону от центральной границы;
- в) две из трех последовательных точек находятся вблизи контрольных границ;
- г) точки сгруппированы около центральной линии;
- д) наличие шести возрастающих или убывающих точек подряд.

11. Если выборка достаточно полно представляет изучаемые признаки генеральной совокупности, то .....

12. Анализ возможностей процесса осуществляется с помощью .....

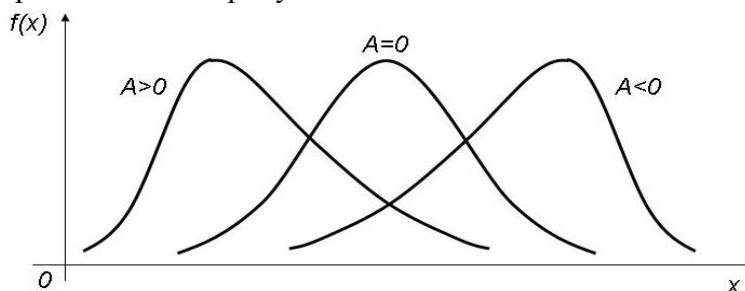
13. Выберите правильный вариант ответа

К объективным методам количественной оценки относятся:

- а) экспертный метод;
- б) органолептический метод;
- в) социологический метод;
- г) экспериментальный метод.

14. Выберите правильный вариант ответа

На представленном рисунке величина  $A$  – это:



15. Допишите пропущенное слово

..... - это инструмент, позволяющий отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждая его отклонения от предъявляемых к процессу требований.

16. Допишите пропущенное слово

Метод, при котором каждый показателей  $x_j$  оцениваемого объекта сравнивается с базовыми (эталонными) значениями  $x_{je}$  показателей, называется .....

17. Допишите пропущенное слово

.....причины вариаций требуют локального вмешательства в процесс.

18. Допишите пропущенные слова

Точечная оценка должна быть, по возможности ....., .....и .....

19. Установите соответствие

- |  |   |
|--|---|
|  | <input type="checkbox"/> $\bar{x} - R$    |
|  | <input type="checkbox"/> $\bar{x} - S$    |
|  | <input type="checkbox"/> $\bar{x} - Me$ ; |
| 1. Контрольные карты по количественному признаку | <input type="checkbox"/> $c$ ;            |
|  | <input type="checkbox"/> $p$ ;            |
| 2. Контрольные карты по альтернативному признаку | <input type="checkbox"/> $pn$ ;           |
|  | <input type="checkbox"/> $u$ .            |

20. Определите последовательность этапов проверки статистических гипотез:

- формулируется нулевая и альтернативная гипотезы;
- задается уровень значимости;
- выбирается статистика критерия для проверки сформулированной нулевой гипотезы;
- определяется выборочное распределение статистики;
- определяется положение критической области;
- вычисляется выборочное значение статистики критерия;
- принимается статистическое решение.

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

- Перечислить и дать краткую характеристику статистическим методам, приведенным в стандарте ISO/TR 10017:2001.
- Что такое статистическая гипотеза.
- Дать определение термина «статистическое управление процессом».
- Объяснить, что характеризуют элементы описательной статистики: мода, медиана и среднееарифметическое значение случайной величины.
- Определите роль и место статистических методов в управлении качеством.
- Привести примеры распределений дискретных и непрерывных случайных величин.
- Какие бывают ошибки при проверке статистических гипотез.
- Что такое дисперсионный анализ факторов.
- Каковы задачи описательной статистики.
- Пояснить роль причинно-следственной диаграммы в решении задач статистического управления качеством, а также принципы её построения
- Какие вы знаете виды контрольных листов. Привести основные формы и перечислить принципы построения контрольных листов.
- Рассказать порядок построения гистограммы. Дать характеристику наиболее распространенных видов гистограмм
- Описать назначение процедуры стратификации данных.
- Дать определение понятия «диаграмма рассеивания» и проанализируйте ее наиболее характерные виды.
- Описать порядок построения контрольных карт по количественному признаку.
- Как определяется индекс воспроизводимости и что он отражает.
- Провести анализ возможных вариантов поведения данных на  $\bar{X} - R$  картах.
- Расскажите о методах выявления причин отклонений параметра.
- Описать порядок построения контрольных карт по альтернативному признаку.
- Чем отличается риск поставщика от риска потребителя при статистическом контроле продукции.

21. Классификация методов контроля качества продукции.
22. Для чего применяются планы выборочного контроля.
23. Описать использование статистических методов в последовательности этапов развертывания функции качества (QFD).
24. Как проводится статистический приемочный контроль.
25. Перечислите известные вам средства описательной статистики.
26. Когда и для чего применяется причинно-следственная диаграмма.
27. Что такое критическая область результатов выборки.
28. Семь новых инструментов управления качеством. Графическое представление взаимосвязи между этими инструментами.
29. Диаграмма процесса осуществления программы, применение.
30. Сделайте краткий исторический экскурс в историю статистических методов.
31. Объективные и субъективные методы количественной оценки показателей качества.
32. Что называется оперативной характеристикой плана. Что такое предельное качество?
33. Перечислить основные разделы плана выборочного контроля качества.
34. Привести примеры идеальной и реальной оперативных характеристик.
35. Пояснить принцип реализации одноступенчатого, двухступенчатого и последовательного планов выборочного контроля качества.
36. Назвать и обосновать условия перехода с нормальной на усиленную и ослабленную схемы выборочного контроля.
37. Перечислите основные этапы алгоритма проверки гипотез о параметрах распределения
38. Перечислить наиболее распространенные способы графического представления статистических данных.
39. Определить ограничения на применение сплошного и выборочного контроля.
40. Определить возможности оценивания технологического процесса на управляемость и воспроизводимость
41. Дать определение понятию «индекс пригодности» технологического процесса.
42. Анализ Парето. Виды диаграмм Парето.
43. Что такое уровень дефектности.
44. Этапы построения диаграммы Парето.
45. Каковы основные типы гистограмм? В чем их особенности?
46. Стрелочная диаграмма: диаграмма Ганта, сетевой граф.
47. Назначение метода 5M.
48. Основные понятия математической статистики: испытание, событие, вероятность события.
49. Опишите алгоритм построения контрольных карт Шухарта.
50. Матричная диаграмма. Виды матричных диаграмм.
51. Экспертные методы оценки

### **3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену** (для оценивания результатов обучения в виде умений)

1. Были проведены измерения геометрического размера обрабатываемых деталей. В день выполняли измерения четырех выборок по 5 деталей. Результаты измерений данного показателя качества внесены в таблицу:

Номер выборки	Значения геометрического размера деталей, мм				
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>

1	7,4	7,4	8,2	7,8	6,6
2	7,6	7,6	6,8	7,2	7,2
3	6,4	7,2	8,0	7,6	5,6
4	6,8	7,2	7,6	6,8	6,8
5	6,8	7,2	8,4	8,0	7,2
6	5,6	7,6	8,4	7,2	7,2

Анализ контрольных карт показал, что процесс находится в стабильном состоянии и по разбросу и по положению среднего. Рассчитать показатели изменчивости процесса.

2. Отметьте критерии интерпретации хода процесса по картам Шухарта:

- 1) наличие точек вне контрольных границ карты;
- 2) наличие десяти точек подряд по одну сторону от центральной границы;
- 3) две из трех последовательных точек находятся вблизи контрольных границ;
- 4) точки сгруппированы около центральной линии;
- 5) наличие шести возрастающих или убывающих точек подряд.

3. Чему равна верхняя граница с-карты:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
c	3	4	3	2	0	4	2	2	1	3	4	5	4	4	4	7	3	3	4	4

$$UCL = C_{cp} + 3\sqrt{C_{cp}}$$

- а) 8,75;      г) 9,5;  
б) 9;          д) 8,6  
в) 8,2;

### 3.6 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценивания результатов обучения в виде владений)

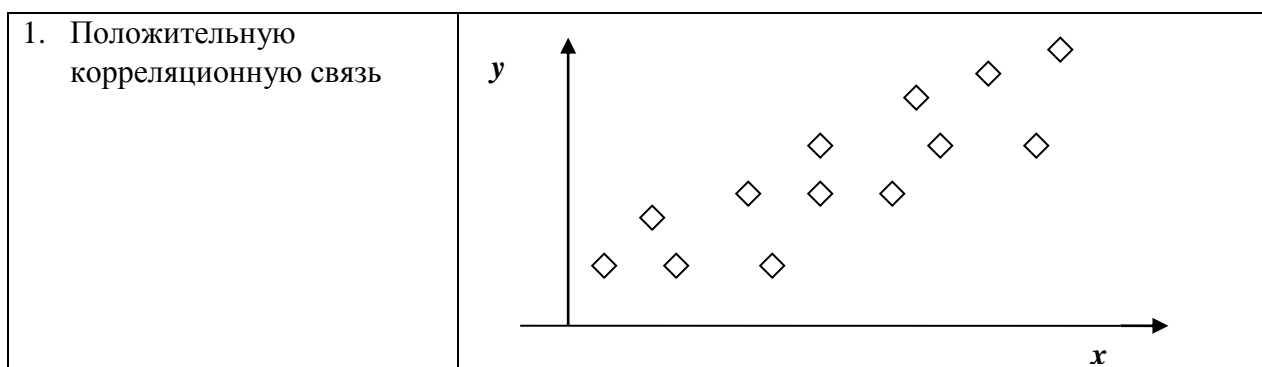
1. Станок производит электронные диски с заданной толщиной от 0,007 до 0,016 см. Выборки объема 5 единиц берут каждые полчаса, и толщину дисков записывают, как показано в таблице:

*Толщина дисков*

номер подгруппы	толщина				
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
1	13	8	10	10	13
2	11	8	11	8	8
3	6	6	14	8	14
4	10	13	15	10	7
5	10	7	12	9	12
6	11	6	12	6	6
7	12	10	9	10	14
8	9	8	9	7	8
9	12	8	14	11	5
10	10	8	13	5	8
11	4	10	6	8	10
12	8	8	6	6	6
13	10	10	8	6	12
14	10	6	9	12	13
15	10	6	12	11	8

Постройте контрольную карту Шухарта. Обоснуйте свой выбор. Сделайте вывод по полученным результатам.

2. Какую связь между признаками  $x$  и  $y$  показывает данный корреляционный график?



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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия (или указание другого срока информирования); оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся

Наименование оценочного средства	Описание процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование проводится при непосредственном контакте научного руководителя с обучающимся в установленный срок. Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины
Защита практических работ	Обучающийся представляет отчет по практической работе в соответствии с требованиями, представленными в практикуме по дисциплине «Управление проектами», преподаватель проверяет отчет и задает вопросы текущего контроля по соответствующей теме практической работы. Вопросы для проведения текущего контроля приведены в практикуме в разделе «Задания для самостоятельной работы» после каждой темы практической работы
Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения, обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических

	задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях
Тестирование	Тестирование (компьютерное или письменное) проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание.

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

## Образец экзаменационного билета

 <p>ИРГУПС 2020-2021 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством»</p> <p><b>6 семестр</b></p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «УКиИГ» ИРГУПС</p> <hr/>
<p>1. Описать порядок построения контрольных карт по количественному признаку. 2. Дать определение понятию «индекс пригодности» технологического процесса. 3. Для контроля за определенным процессом используются контрольные карты доли дефектной продукции.</p> <p>По результатам выборочных испытаний были получены следующие данные: Среднее количество брака <math>(\bar{p})</math> - 0,012 Средний размер выборки <math>(n)</math> - 94 Контрольные линии определяются с использованием функций:</p> $UCL = \bar{p} + 3 \cdot \sqrt{p(1-p)/n}$ $LCL = \bar{p} - 3 \cdot \sqrt{p(1-p)/n}$ <p><u>Задание</u> а) по представленным в таблице 1 результатам определить контрольные пределы и начертить контрольную карту; б) прокомментируйте состояние процесса, определить уровень AQL</p>		