

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 19.01.2018
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора Л.М. Железнов

«27» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки: 38.03.07 Товароведение

Профиль, специализация: Товароведение и экспертиза в области функциональных, специализированных продуктов питания, пищевых и биологически активных добавок

Форма обучения: заочная

Срок освоения ОПОП: 5 лет

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного Министерством образования и науки РФ 04.12.2015 приказ № 1429

2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018г. протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

кафедрой физики и медицинской информатики «27» июня 2018г. (протокол № 1)

Заведующий кафедрой А. В. Шатров

Ученым советом социально-экономического факультета «27» июня 2018г. (протокол № 6)

Председатель ученого совета факультета Л. Н. Шмакова

Центральным методическим советом «27» июня 2018г. (протокол № 1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры
физики и медицинской информатики О. Л. Короткова

Рецензенты:

Заведующий кафедрой патофизиологии ФГБОУ ВО Кировского ГМУ Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор А.П. Спицин

Доцент кафедры прикладной математики и информатики ФГБОУ ВО Вятского ГУ, кандидат биологических наук П.Г. Чупраков

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	7
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	7
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	7
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	7
3.4. Тематический план лекций	7
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	8
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	8
3.7. Лабораторный практикум	9
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	9
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	9
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
4.2.1. Основная литература	9
4.2.2. Дополнительная литература	9
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	9
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	10
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	11
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	12
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	13

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины

Способствовать овладению студентом математическим и статистическим аппаратом, необходимым для решения теоретических и практических задач товароведения, развитие у студентов способности самостоятельного изучения математической литературы и умения выражать статистическим языком задачи товароведения.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- Способствовать приобретению знаний в области изучения спроса и анализа показателей ассортимента с целью оптимизации ассортимента торгового предприятия;
- обучить студентов основам статистики;
- совершенствовать логическое, математическое и статистическое мышление студентов;
- дать навыки использования статистических методов для решения задач в области товароведения.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Математическая статистика» относится к блоку Б 1. Дисциплины базовой части.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин: математика, информатика (школьный курс)

Является предшествующей для изучения дисциплины «Стандартизация, подтверждение соответствия и метрология».

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины, являются:

- оперативный учет поставки и реализации товаров, анализ спроса и оптимизация структуры ассортимента, товарооборота и товарного обеспечения, товарных запасов, инвентаризация товаров;
- методы приемки по количеству и качеству, идентификации, оценки и подтверждения соответствия продукции установленным требованиям и заявленным характеристикам, анализа претензий, состояния и динамики спроса.

1.5. Виды профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

оценочно-аналитическая деятельность

1.6. Формируемые компетенции выпускника

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	3.3 Правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов	У.3 Оформлять в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты. Публично представлять отчет о выполненной работе.	В.3 Математической и физической терминологией. Правилами оформления письменных и представления устных работ.	Типовые задачи (ТЗ) Ситуационные задачи (СЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)
2.	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	3.2 Цели и задачи получения образования по выбранному направлению подготовки. Роль самоорганизации и самообразования для достижения поставленной цели.	У.2 Работать с учебной и научной литературой. Планировать самостоятельную работу. Подбирать литературу по исследуемому вопросу.	В.2 Навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики и физики в товароведных и экспертных исследованиях.	Типовые задачи (ТЗ) Ситуационные задачи (СЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)

3.	ОПК-5	способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологического процесса и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров	3.7 Основные математические и статистические закономерности и операции, применяемые в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Фундаментальные физические понятия, основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике. Базовые теории классической и современной физики, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники. Основные свойства веществ в различных агрегатных состояниях.	У.7 Производить математические и статистические расчеты в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия. Ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности.	В.7 Методами обработки, анализа, прогнозирования статистических данных, представления их в наглядной форме. Приемами и методами оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах.	Типовые задачи (ТЗ) Ситуационные задачи (СЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)
----	--------------	--	---	--	--	--	---

Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

Вид учебной работы	1	Всего часов	Семестры	
			№ 1	№ 2
	2	3	4	
Контактная работа (всего)	16	2	14	
в том числе:				
Лекции (Л)	6	2	4	
Практические занятия (ПЗ)	10		10	
Самостоятельная работа (всего)	88	34	54	
В том числе:				
- Контрольная работа	18	18		
- Работа с литературой и Интернет- ресурсами, с компьютерными программами	34	16	18	
- Подготовка к тестированию, собеседованию	36		36	
Вид промежуточной аттестации	Экзамен			
	Зачет	контактная работа	1	1
		самостоятельная работа	3	3

Общая трудоемкость (часы)	108	36	72
Зачетные единицы	3	1	2

Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела(темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОК-5 ОК-7 ОПК-5	Статистические совокупности	<i>Лекции:</i> Выборочный метод в статистике <i>Практические занятия:</i> Обработка результатов выборочных исследований
2.	ОК-5 ОК-7 ОПК-5	Статистические критерии	<i>Лекции:</i> Параметрические и непараметрические критерии <i>Практические занятия:</i> Сравнение результатов выборочных исследований при помощи статистических критериев
3.	ОК-5 ОК-7 ОПК-5	Статистические соответствия	<i>Лекции:</i> Корреляционный и регрессионный анализ <i>Практические занятия:</i> Линейная корреляция и регрессия

3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Стандартизация, подтверждение соответствия и метрология	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ПА	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7
1	Статистические совокупности	2	4		34	40
2	Статистические критерии	2	4		27	33
3	Статистические соответствия	2	2		27	31
	Вид промежуточной аттестации:	экзамен		зачет		1
		зачет	контактная работа самостоятельная работа			3
	Итого:	6	10		88	108

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Выборочный метод в статистике	Выборочные числовые характеристики. Понятие оценки генеральной числовой характери-	2	

			стики и ее свойства. Точечная и интервальная оценка генеральных числовых характеристик.		
2	2	Параметрические и непараметрические критерии	Статистические гипотезы, их виды и схема проверки. Гипотезы о равенстве числовых характеристик нормативному значению. Гипотезы о равенстве числовых характеристик (генеральных средних и генеральных долей) в двух зависимых выборках.		2
3	3	Корреляционный и регрессионный анализ	Понятие парной и множественной корреляционной зависимости. Построение регрессионных моделей, оценка их значимости с помощью коэффициента корреляции и коэффициента детерминации. Отбор существенных факторов.		2
Итого:				2	4

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)	
				1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5	
1	1	Обработка результатов выборочных исследований	Расчет выборочных числовых характеристик по сгруппированным и несгруппированным данным.		4
2	2	Сравнение результатов выборочных исследований при помощи статистических критериев	Гипотезы о равенстве числовых характеристик (генеральных средних и генеральных долей) в двух выборках. Непараметрические статистические критерии для двух выборок		4
3	3	Линейная корреляция и регрессия	Парный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации.		2
Итого:				-	10

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Статистические совокупности	- Работа с литературой и Интернет-ресурсами, компьютерными программами - Выполнение контрольной работы - Подготовка к тестированию, собеседованию	34
Итого часов в семестре:				34
2	2	Статистические критерии	- Работа с литературой и Интернет-ресурсами, компьютерными программами - Подготовка к тестированию, собеседованию	27
3		Статистические соответствия	- Работа с литературой и Интернет-ресурсами, компьютерными программами - Подготовка к тестированию, собе-	27

			седованию	
Итого часов в семестре:				54
Всего часов на самостоятельную работу:				88

3.7. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Примерные темы контрольных работ

- **Контрольная работа № 1.** Выборочный метод в статистике.

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания по изучению дисциплины.

4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.2.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Основы высшей математики и математической статистики	Павлушков И.С. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	-	ЭБС «Консультант студента»
2	Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс]	Е.С. Кундышева	М.: Дашков и К., 2017	-	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4.2.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Статистические методы анализа данных: учебное пособие	Клячкин В.Н. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	Электронный ресурс	-
2	Математика и информатика [Электронный ресурс]	Уткин В.Б.	М.: Дашков и К, 2016.	Электронный ресурс	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://math66.ucoz.ru>
2. <http://www.fepo.ru>
3. <http://www.i-olymp.ru>

4. <http://www.pavlov-iv.ru>
5. Allmath.ru — вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
6. Exponenta.ru: образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru>
7. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
8. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.h1.ru>
9. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>
10. Решебник.Ru: Высшая математика и эконометрика — задачи, решения <http://www.reshebnik.ru>
11. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>
12. <http://www.tef.vlsu.ru>
13. <http://www.knigafund.ru/books/106332>
14. http://www.cfin.ru/press/afa/97_3_164-219.shtml
15. http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:

Презентации лекций по темам:

1. Выборочный метод в статистике
2. Параметрические и непараметрические критерии
3. Корреляционный и регрессионный анализ

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (срок действия – 1 год),
8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
2. Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
3. «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
4. ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
6. ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
7. ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. № 3 -702
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. №№ 3-522а, 523, 525
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- помещения для самостоятельной работы – каб. №№ 3-516, 3-414
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. №№ 3-516, 3-517, 3-520.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации».

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по выполнению простейших типовых финансовых расчетов, анализу конкретных экономических ситуаций.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении всех тем. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного

на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области математических расчетов.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, решения ситуационных задач, расчетных заданий на компьютерах, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- решение типовых и ситуационных задач по темам:

Обработка результатов выборочных исследований

Сравнение результатов выборочных исследований при помощи статистических критериев

Линейная корреляция и регрессия

Занятие по теме «Сравнение результатов выборочных исследований при помощи статистических критериев» может проводиться в форме учебной конференции.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины и включает работу с литературой и Интернет-ресурсами, компьютерными программами, выполнение контрольной работы, подготовку к тестированию, собеседованию.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине, выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры, сети Интернет. Самостоятельные статистические расчеты способствуют формированию навыков использования статистических методов в профессиональной практике. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма, коммуникабельности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме решения типовых и ситуационных задач, тестового контроля, выполнения контрольных работ.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля и собеседования.

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся дисциплине (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Приложение А к рабочей программе дисциплины

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Математическая статистика»**

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП - «Товароведение и экспертиза в области функциональных, специализи-
рованных продуктов питания, пищевых и биологически активных добавок»
(заочная форма обучения)

Раздел 1. Статистические совокупности

Тема 3.2. Обработка результатов выборочных исследований.

Цель: сформировать представление о роли и сфере выборочного метода в научных исследованиях.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия выборочных числовых характеристик;
- Сформировать представление о методике расчета выборочных числовых характеристик;
- Обучить студентов рассчитывать выборочные числовые характеристики.

Обучающийся должен знать: основные понятия математической статистики, способы представления и методы обработки выборочных данных.

Обучающийся должен уметь: структурировать выборочные данные, представлять их графически, рассчитывать выборочные числовые характеристики и давать их практическую интерпретацию.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора способов представления выборочных данных, их графического изображения, характеристики результатов эксперимента на основании выборочных числовых характеристик.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Какие имеются выборочные числовые характеристики. Как они рассчитываются и каков их практический смысл?
- Какие выборочные числовые характеристики являются к показателям центра распределения (вариации, структуры)?
- Почему в научных исследованиях применяется выборочный метод?
- Каким требованиям должна удовлетворять точечная оценка генеральной числовой характеристики?
- Какие существуют способы уменьшения предельной ошибки при интервальной оценке генеральных числовых характеристик?
- Какие выборочные числовые характеристики Вы знаете?
- Могут ли различаться значения выборочных числовых характеристик, рассчитанных по несгруппированным и сгруппированным данным?
- Какие из выборочных числовых характеристик являются несмещенными точечным оценкам соответствующих генеральных числовых характеристик?
- Что понимается под уровнем надежности при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?
- Какой метод обычно применяется на практике для уменьшения предельной ошибки при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?

2. Практическая работа.

2.1. Выполнить тестовые задания:

1. Среди первокурсников была случайным образом выбрана группа, в которой проведено анкетирование о том, какая из дисциплин вызывает наибольшие сложности. Установите соответствие между понятиями и их практическим смыслом:

Признак наблюдения	Учебная дисциплина
--------------------	--------------------

Генеральная совокупность	Первокурсники
Объем выборки	Численность опрошенной группы
Выборка	Первокурсники из группы, в которой было проведено анкетирование

2. Имеется вариационный ряд:

x_k	12	13	14	15
n_k	5	2	4	4

3. Установите соответствие между числовой характеристикой и ее значением:

Объем выборки	15
Мода	12
Медиана	14

4. Имеется вариационный ряд:

X_k	2	4	6	8
n_k	4	2	5	2

Тогда:

а) $M_0=2$, $M_e=6$; б) $M_0=4$, $M_e=5$; в) $M_0=6$, $M_e=4$; г) $M_0=8$, $M_e=5$; д) $M_0=6$, $M_e=6$.

3. К показателям вариации не относится:

- а) мода;
- б) среднее квадратичное отклонение;
- в) среднее линейное отклонение;
- г) размах вариации;
- д) медиана.

5. Выберите верное утверждение:

- а) сумма всех накопленных частот вариационного ряда равна числу произведенных опытов;
- б) среднее линейное отклонение не превышает среднее квадратичное отклонение;
- в) квадрат среднего квадратичного отклонения наблюдаемых значений больше дисперсии случайной величины (генеральной дисперсии);
- г) модой называется наблюдаемое значение случайной величины, разбивающее множество наблюдаемых значений на две группы одинаковой численности.

2.2. Выполнить практические задания:

Задание 1.

Имеется выборка значений

1 3 3 2 0 2 4 3 2 1 2 2 2
2 3 3 1 1 1 3 2 1 0 1 2 1 1
4 4 2 3 3 5 5 2 1 2 3 2 3

Для данной выборки вычислить выборочные числовые характеристики, найденные по несгруппированным данным, а также по дискретному и интервальному рядам, сравнить их и в случае несовпадения значений объяснить причины этого несовпадения.

2.3. Решить типовые задачи

Задание 1. Распределение студентов одного из факультетов по возрасту характеризуется следующими данными:

Возраст студентов, лет	17-19	19-21	21-23	23-25	Всего
Число студентов	140	220	290	100	750

Изобразить ряд графически. Найти выборочные числовые характеристики и объяснить их смысл.

Задание 2. Имеются данные о результатах сдачи абитуриентами вступительных экзаменов (в баллах): 18, 16, 20, 16, 13, 14, 14, 14, 16, 17, 16, 18, 18, 12, 20, 16, 16, 18, 17, 18, 12, 17. Постройте и изобразите графически вариационный ряд. Найти выборочные числовые характеристики и объяснить их смысл.

2.4. Задания для групповой работы

Задание 1. Собрать сведения у студентов Вашей группы о значении альтернативного количественного признака. Найти его выборочные числовые характеристики.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Могут ли различаться выборочные числовые характеристики, найденные по несгруппированным и по сгруппированным данным?
- Какие средства MS EXCEL могут использоваться для нахождения выборочных числовых характеристик?
- Почему в научных исследованиях применяется выборочный метод?
- Каким требованиям должна удовлетворять точечная оценка генеральной числовой характеристики?
- Какие существуют способы уменьшения предельной ошибки при интервальной оценке генеральных числовых характеристик?
- Какие выборочные числовые характеристики Вы знаете?
- Могут ли различаться значения выборочных числовых характеристик, рассчитанных по несгруппированным и сгруппированным данным?
- Какие из выборочных числовых характеристик являются несмещенными точечным оценкам соответствующих генеральных числовых характеристик?
- Что понимается под уровнем надежности при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?
- Какой метод обычно применяется на практике для уменьшения предельной ошибки при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?

3) Выполнить тестовые задания.

1. По выборке объема n получена оценка A числовой характеристики a . Условие $M(A)=a$ характеризует:

- а) эффективность;
- б) несмещенность;
- в) состоятельность;
- г) средний квадрат отклонения;
- д) неслучайность.

2. Выберите верное утверждение:

- а) если необходимо уменьшить доверительный интервал для оценки математического ожидания, то следует увеличить число опытов;
- б) если надежность интервальной оценки математического ожидания повысить, то доверительный интервал уменьшается;
- в) надежностью интервальной оценки параметра распределения называется вероятность, с которой реальное значение параметра не попадает в этот интервал;
- г) интервальная оценка параметра распределения указывает значение, которому приблизительно равна оцениваемая характеристика;
- д) для нахождения точечных оценок числовых характеристик достаточно небольшого числа наблюдаемых значений.

3. Статистическая вероятность (выборочная доля) является для вероятности события (генеральной доли) точечной оценкой:

- а) состоятельной и несмещенной;
- б) несостоятельной и несмещенной;
- в) несостоятельной и смещенной;
- г) состоятельной и смещенной;
- д) состоятельность и смещенность этой оценки зависит от изучаемого события.

4. Числовая характеристика σ_x^2 вариационного ряда является для дисперсии точечной оценкой:

- а) состоятельной и несмещенной;
- б) несостоятельной и несмещенной;
- в) несостоятельной и смещенной;

г) состоятельной и смещенной;

д) состоятельность и смещенность этой оценки зависит от закона распределения изучаемой случайной величины.

4). Выполнить практические задания.

Задание 1. Случайная величина распределена по нормальному закону с параметром σ . Сделана выборка объема $n=36$ и найдена $\bar{x}_g = 100$. Найти с надежностью $\gamma=0,95$ доверительный интервал для неизвестного параметра a .

Задание 2. Для определения среднего возраста 1000 студентов, принятых на 1-ый курс, предполагается провести выборочное наблюдение. Ошибка выборки не должна превышать 0,5 года. Пробными выборками было установлено, что дисперсия не превышает 9. Сколько студентов необходимо отобрать методом собственно-случайной бесповторной выборки, чтобы результаты гарантировать на 95,4%?

5) Выполнить задания контрольной работы по данной теме. (примерные темы представлены в приложении Б к рабочей программе)

Рекомендуемая литература:

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Основы высшей математики и математической статистики	Павлушков И.С. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	-	ЭБС «Консультант студента»
2	Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс]	Е.С. Кундышева	М.: Дашков и К., 2017	-	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Статистические методы анализа данных: учебное пособие	Клячкин В.Н. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	Электронный ресурс	-
2	Математика и информатика [Электронный ресурс]	Уткин В.Б.	М.: Дашков и К., 2016.	Электронный ресурс	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

Раздел 2. Статистические критерии

Тема 2.1. Сравнение результатов выборочных исследований при помощи статистических критериев

Цель: сформировать представление о роли статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением в научных исследованиях и методах их проверки.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия о методах постановки и проверки статистических гипотез о сравнении числовых характеристик с нормативным значением;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии о сравнении числовых характеристик с нормативным значением для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды статистических гипотез о сравнении числовых характеристик с нормативным значением, методы выдвижения и проверки гипотез о числовых характеристиках.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и проверять их.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Что понимается под статистической гипотезой?
- Какие выделяются виды статистических гипотез?
- Опишите схему проверки статистических гипотез.
- Что понимается под ошибками первого и второго рода?
- Что означает выражение «параметрические критерии»?
- Сформулируйте основные гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением
- Имеются ли ограничения на объемы выборок и закон их распределения при использовании критериев о равенстве генеральных числовых характеристик нормативным значениям?

2. Практическая работа.

2.1. Выполнить тестовые задания

1. Статистическая гипотеза доказана на уровне значимости 0,95. Это означает, что:

- а) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 рода;
- б) с вероятностью 5% возможна ошибка 2-рода;
- в) с вероятностью 95% возможна ошибка 1 рода;
- г) с вероятностью 95% возможна ошибка 2 рода;
- д) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 и 2 рода.

2. Пусть α – уровень значимости гипотезы, $(1-\beta)$ – мощность критерия. Вероятность того, что наблюдаемое значение попадет в область принятия гипотез при условии, что верна конкурирующая гипотеза, равна:

- а) α ;
- б) $1-\alpha$;
- в) $1-\beta$;
- г) β ;
- д) нет верного ответа.

3. Выдвигается гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) случайной величины 20. В результате опытов найдено среднее значение, равное 19,6. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, в которой строится:

- а) только правосторонняя критическая область;
- б) только левосторонняя критическая область;
- в) правосторонняя или двусторонняя критическая область;
- г) левосторонняя или двусторонняя критическая область;
- д) только двусторонняя критическая область.

4. Выберите верное утверждение:

- а) нулевая и конкурирующая гипотезы обязаны быть взаимоисключающими;
- б) вычисляемое наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы не является случайной величиной;
- в) если наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы попадает в критическую область, принимается конкурирующая гипотеза;
- г) для двустороннего критерия по сравнению с односторонним при одном и том же уровне значимости верхняя критическая точка будет расположена ниже;
- д) критические области подразделяются на правосторонние и левосторонние.

5. Неверно, что:

- а) минимизировать одновременно вероятности ошибок первого и второго рода невозможно;
- б) гипотеза о законе распределения случайной величины является статистической;
- в) одной нулевой гипотезе может быть сопоставлено несколько конкурирующих гипотез;
- г) последствия ошибок первого и второго рода принципиально не различаются;
- д) вычисляемое наблюдаемое значение попадает либо в критическую область, либо в область принятия ги-

потез.

6. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу при условии, что она верна, называется:

- а) уровнем значимости;
- б) мощностью критерия;
- в) доверительной вероятностью;
- г) ошибкой первого рода;
- д) ошибкой второго рода.

2.2. Выполнить практические задания.

Задание 1. По 100 независимым испытаниям найдена относительная частота 0,08. На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу $H_0 : P = 0,12$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : P \neq 0,12$.

Задание 2. При проведении 5-ти лабораторных измерений вязкости крови при температуре 20°C среднее значение получилось равным 5,02мПа·с при среднеквадратическом отклонении 0,05мПа·с. Табличное значение вязкости крови при 20°C равно 5мПа·с. Согласуется ли экспериментальное значение с табличным при 5%-ом уровне значимости?

2.3. Решить типовые задачи

Задание 1. В научной статье утверждается, что приблизительно 3% людей имеют некоторую аномалию в поведении. Проверка 200 человек показала, что подобная аномалия наблюдается у 8 человек. На уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что эксперимент подтвердил утверждение статьи.

Задание 2. Мужчинам и женщинам предложен некоторый тест из 40 вопросов. В таблице представлены данные о количестве правильных ответов.

- Можно ли считать, в среднем мужчины правильно отвечают на 36 вопросов?
- Можно ли считать, что доля женщин отвечающих не более, чем 30 вопросов, меньше 40%?

Мужчины	Женщины
41	23
38	19
26	24
40	36
34	40
36	23
24	26
21	38
37	39
38	38

2.4. Задания для групповой работы

Задание 1. Замерить частоту сердечных сокращений у студентов Вашей группы в начале занятия и в конце занятия.

- Можно ли считать, что ЧСС в начале занятий в среднем составляет 70 ударов в минуту?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Что такое статистическая гипотеза?
- Чем различаются зависимые и независимые выборки?
- Чем отличаются последствия ошибки 1 и 2 рода?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генерального среднего (генеральной доли) нормативному значению? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?
- Чем различаются зависимые и независимые выборки?

- Сформулируйте гипотезу о равенстве генеральных средних (генеральных долей) в зависимых выборках? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?
- С помощью каких средств MS EXCEL можно осуществлять проверку гипотез о равенстве числовых характеристик двух зависимых выборок?
- Что понимается под независимыми выборками?
- Сформулируйте основные гипотезы о числовых характеристиках независимых выборок.
- Имеются ли ограничения на объем выборок и закон распределения признака при проверке гипотез о равенстве числовых характеристик двух независимых выборок?

3) Выполнить задания контрольной работы по данной теме. (примерные темы представлены в приложении Б к рабочей программе)

Рекомендуемая литература:

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Основы высшей математики и математической статистики	Павлушков И.С. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	-	ЭБС «Консультант студента»
2	Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс]	Е.С. Кундышева	М.: Дашков и К., 2017	-	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Статистические методы анализа данных: учебное пособие	Клячкин В.Н. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	Электронный ресурс	-
2	Математика и информатика [Электронный ресурс]	Уткин В.Б.	М.: Дашков и К, 2016.	Электронный ресурс	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

Раздел 3. Статистические соответствия

Тема 3.1. Линейная корреляция и регрессия

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе корреляционной зависимости между случайными величинами и построению теоретических уравнений регрессии.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения корреляционно-регрессионных методов;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью корреляционно-регрессионного анализа;
- Обучить студентов применять различные методы корреляционно-регрессионного анализа для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие корреляционной зависимости, методику оценки существенности и направления зависимости между исследуемыми признаками с помощью корреляционно-регрессионных методов;

Обучающийся должен уметь: применять корреляционно-регрессионные методы для анализа зависимости между исследуемыми признаками.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора корреляционно-регрессионных методов для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Дайте понятие корреляционной зависимости.
2. Что представляет собой анализ формы корреляционного облака.
3. С помощью какого математического метода происходит оценка параметров уравнения регрессии?

2. Практическая работа.

2.1. Выполнить тестовые задания

1. Выделить в парах фактор и результат:

- Уровень интеллектуального развития и уровень физического развития
- Температура и скорость химической реакции
- Совокупный доход семьи и уровень физического развития ребенка
- Содержание в воде вредных веществ и уровень заболеваемости населения.

2. Имеются данные по регионам РФ об уровне заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тыс. чел. и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении, которые изображены в виде корреляционного поля.



Можно предполагать, что между уровнем заболеваемости населения и ожидаемой продолжительностью жизни:

- а) зависимость отсутствует
- б) имеется прямая линейная зависимость слабой тесноты
- в) имеется прямая линейная зависимость сильной тесноты;
- б) имеется обратная линейная зависимость слабой тесноты
- в) имеется обратная линейная зависимость сильной тесноты.

2.2. Выполнить практические задания.

Задание 1. С помощью МНК построить уравнение линейной регрессии $\tilde{Y} = Ax + B$.

X	5,6	5,8	6,0	6,5	7,0	7,2	7,6	8,0
Y	2,15	3,10	3,15	4,10	4,12	4,15	5,10	6,10

Получить уравнение линейной регрессии с помощью средств MS EXCEL, сравнить полученные результаты. Построить уравнения нелинейной регрессии. Выбрать оптимальное уравнение.

2.3. Решить типовые задачи

Задание 1. По приведенным значениям IQ (по Векслеру) у родителей и детей найти уравнение линейной регрессии между этими признаками. Дать практическую интерпретацию коэффициента регрессии.

№ п/п	Р	Д	№ п/п	Р	Д
1	119	130	9	92	103
2	111	132	10	111	129
3	123	112	11	110	86
4	109	106	12	116	99
5	122	118	13	98	107
6	103	102	14	121	100
7	97	103	15	109	109

2.4. Задания для групповой работы

Задание. Собрать данные о значениях двух количественных признаков у студентов Вашей группы (например, данные о росте и размере обуви). Изобразить корреляционное облако, установить наличие (отсутствие) зависимости между признаками. При наличии зависимости найти уравнение регрессии и объяснить смысл коэффициента регрессии.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Чем отличается корреляционная зависимость от зависимости функциональной?
- Какие предположения о корреляционной зависимости можно выдвинуть, анализируя форму корреляционного облака?
- Какой метод используется для нахождения теоретических уравнений регрессии?
- Какие средства MS EXCEL можно использовать для нахождения теоретических уравнений парной регрессии?
- Что характеризуют коэффициент корреляции и коэффициент детерминации?
- В каких случаях вместо выборочного коэффициента корреляции используется ранговый коэффициент корреляции?
- Можно ли применить корреляционный (дисперсионный) анализ для установления зависимости уровня утомляемости от гендерного признака?

3. Выполнить тестовые задания

1. В результате эксперимента получены пары значений $(x; y)$. Выборочный коэффициент корреляции оказался равен $-0,4$. Можно сделать предположение о том, что:

- а) X и Y независимы;
- б) X и Y не связаны линейной зависимостью;
- в) X и Y связаны обратной линейной зависимостью средней тесноты;
- г) X и Y связаны обратной линейной зависимостью слабой тесноты;
- д) X и Y связаны обратной линейной зависимостью сильной тесноты.

2. Имеются данные по регионам РФ об уровне заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тыс. чел. и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении, которые изображены в виде корреляционного поля.



Можно предполагать, что выборочный коэффициент корреляции примет значение:

- а) $-0,8$; б) $-0,4$; в) 0 ; г) $0,4$; д) $0,8$.

3. Коэффициент детерминации R^2 :

- а) является мерой тесноты только линейной зависимости между двумя случайными величинами;
- б) близок к 1, если группировочный признак практически не оказывает влияния на значения случайной величины;
- в) является мерой тесноты любой зависимости между двумя случайными величинами;
- г) дает информацию о виде зависимости между двумя случайными величинами;
- д) принимает значения только из отрезка $[-1; 1]$.

4. Собраны данные об интеллектуальном развитии детей:
- Y – уровень интеллектуального развития детей (в баллах);
 - X_1 – уровень интеллектуального развития родителей (в баллах);
 - X_2 – уровень физического развития детей (в баллах);
 - X_3 – уровень внимания (в баллах).

Использование встроенной функции «Корреляция» дает следующие результаты:

	Y	x_1	x_2	x_3
Y	1			
x_1	0,467	1		
x_2	0,634	0,098	1	
x_3	0,549	0,384	0,189	1

- a. Фактором, наиболее тесно связанным с уровнем интеллектуального развития детей, является

- уровень интеллектуального развития родителей
- уровень физического развития детей
- уровень внимания
- Выявить такой фактор невозможно

- b. В результате роста какого фактора уровень интеллектуального развития детей будет уменьшаться

- уровень интеллектуального развития родителей
- уровень физического развития детей
- уровень внимания
- такой фактор не выделен.

5. Если расставить факторы по увеличению степени тесноты воздействия на уровень интеллектуального развития детей, то получится цепочка:

- уровень интеллектуального развития родителей – уровень физического развития детей – уровень внимания
- уровень интеллектуального развития родителей – уровень внимания – уровень физического развития детей
- уровень внимания – уровень физического развития детей – уровень интеллектуального развития родителей
- уровень физического развития детей – уровень внимания – уровень интеллектуального развития родителей

4) Выполнить задания контрольной работы по данной теме. (примерные темы представлены в приложении Б к рабочей программе)

Рекомендуемая литература:

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Основы высшей математики и математической статистики	Павлушков И.С. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	-	ЭБС «Консультант студента»
2	Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс]	Е.С. Кундышева	М.: Дашков и К., 2017	-	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
-------	--------------	-----------	--------------------	---------------------------------	---------------

1	2	3	4	5	6
1	Статистические методы анализа данных: учебное пособие	Клячкин В.Н. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа	Электронный ресурс	-
2	Математика и информатика [Электронный ресурс]	Уткин В.Б.	М.: Дашков и К, 2016.	Электронный ресурс	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра Физики и медицинской информатики

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

«Математическая статистика»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП - «Товароведение и экспертиза в области функциональных, специализированных продуктов питания, пищевых и биологически активных добавок»
(заочная форма обучения)

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		Знать	Уметь	Владеть		
1	2	3	4	5	6	7
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	3.3 Правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов	У.3 Оформлять в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты. Публично представлять отчет о выполненной работе.	В.3 Математической и физической терминологией. Правилами оформления письменных и представления устных работ.	Раздел 1. Статистические совокупности Раздел 2. Статистические критерии Раздел 3. Статистические соответствия	1, 2
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	3.2 Цели и задачи получения образования по выбранному направлению подготовки. Роль самоорганизации и самообразования для достижения поставленной цели.	У.2 Работать с учебной и научной литературой. Планировать самостоятельную работу. Подбирать литературу по исследуемому вопросу.	В.2 Навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики и физики в товароведных и экспертных исследованиях.	Раздел 1. Статистические совокупности Раздел 2. Статистические критерии Раздел 3. Статистические соответствия	1, 2
ОПК-5	способностью применять знания естественнонаучных дисциплин	3.7 Основные математические и статистические за-	У.7 Производить математические и статистические	В.7 Методами обработки, анализа, прогнозирования	Раздел 1. Статистические совокупности	1, 2

для организации торгово-технологического процесса и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров	кономерности и операции, применяемые в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Фундаментальные физические понятия, основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике. Базовые теории классической и современной физики, а также основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники. Основные свойства веществ в различных агрегатных состояниях.	расчеты в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия. Ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности.	статистических данных, представления их в наглядной форме. Приемами и методами оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах.	Раздел 2. Статистические критерии Раздел 3. Статистические соответствия	
---	--	--	---	--	--

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ОК-5						
Знать	Не знает правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов	Не в полном объеме знает правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов допускает существенные ошибки	Знает основные правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов, допускает ошибки	Знает правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов	Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Тест Собеседование Итоговое
Уметь	Не умеет оформ-	Частично осво-	Правильно	Самостоятельно	Типовые	Тест

	лять в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты. Публично представлять отчет о выполненной работе.	но умение оформлять в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты. Публично представлять отчет о выполненной работе.	оформляет в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты. Умеет публично представлять отчет о выполненной работе, допускает ошибки	использует умение оформлять в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты. Публично представлять отчет о выполненной работе.	задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Собеседование итоговое
Владеть	Не владеет математической и физической терминологией, правилами оформления письменных и представления устных работ.	Не полностью владеет математической и физической терминологией, правилами оформления письменных и представления устных работ.	Способен использовать математическую и физическую терминологию, правила оформления письменных и представления устных работ.	Владеет математической и физической терминологией, правилами оформления письменных и представления устных работ.	Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Тест Собеседование итоговое
ОК-7						
Знать	Не знает цели и задачи получения образования по выбранному направлению подготовки. Роль самоорганизации и самообразования для достижения поставленной цели.	Не в полном объеме знает цели и задачи получения образования по выбранному направлению подготовки. Роль самоорганизации и самообразования для достижения поставленной цели. допускает существенные ошибки	Знает основные цели и задачи получения образования по выбранному направлению подготовки. Роль самоорганизации и самообразования для достижения поставленной цели., допускает ошибки	Знает цели и задачи получения образования по выбранному направлению подготовки. Роль самоорганизации и самообразования для достижения поставленной цели.	Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Тест Собеседование итоговое
Уметь	Не умеет работать с учебной и научной литературой. Планировать самостоятельную работу. Подбирать литературу по исследуемому вопросу	Частично освоено умение работать с учебной и научной литературой. Планировать самостоятельную работу. Подбирать литературу по исследуемому вопросу	Правильно использует умение работать с учебной и научной литературой. Планировать самостоятельную работу. Подбирать литературу по исследуемому вопросу, допускает ошибки	Самостоятельно использует умение работать с учебной и научной литературой. Планировать самостоятельную работу. Подбирать литературу по исследуемому вопросу	Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Тест Собеседование итоговое
Владеть	Не владеет навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики и	Не полностью владеет навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием мате-	Способен использовать навыки самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыки передачи знаний, связанных с использованием матема-	Владеет навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики и физики	Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Тест Собеседование итоговое

	физики в товароведных и экспертных исследованиях.	материки и физики в товароведных и экспертных исследованиях.	тики и физики в товароведных и экспертных исследованиях.	в товароведных и экспертных исследованиях.		
ОПК-5 (7)						
Знать	Фрагментарные знания основных математических и статистических закономерностей и операций, применяемых в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Фундаментальных физических понятий, основных методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике. Базовых теорий классической и современной физики, а также основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники. Основных свойств веществ в различных агрегатных состояниях.	Общие, но не структурированные знания основных математических и статистических закономерностей и операций, применяемых в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Фундаментальных физических понятий, основных методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике. Базовых теорий классической и современной физики, а также основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники. Основных свойств веществ в различных агрегатных состояниях.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных математических и статистических закономерностей и операций, применяемых в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Фундаментальных физических понятий, основных методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике. Базовых теорий классической и современной физики, а также основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники. Основных свойств веществ в различных агрегатных состояниях	Сформированные систематические знания основных математических и статистических закономерностей и операций, применяемых в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Фундаментальных физических понятий, основных методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике. Базовых теорий классической и современной физики, а также основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники. Основных свойств веществ в различных агрегатных состояниях.	Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Тест Собеседование итоговое
Уметь	Частично освоенное умение производить математические и статистические расчеты в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами,	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение производить математические и статистические расчеты в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Работать с про-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение производить математические и статистические расчеты в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Работать с про-	Сформированное умение производить математические и статистические расчеты в задачах, связанных с учебной, профессиональной и бытовой деятельностью. Работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами,	Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа	Тест Собеседование итоговое

	<p>которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия.</p> <p>Ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности</p>	<p>стейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия.</p> <p>Ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности</p>	<p>стейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия.</p> <p>Ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности</p>	<p>которые используются в физических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия.</p> <p>Ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности</p>		
Владеть	<p>Фрагментарное применение методов обработки, анализа, прогнозирования статистических данных, представления их в наглядной форме. Приемов и методов оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение методов обработки, анализа, прогнозирования статистических данных, представления их в наглядной форме. Приемов и методов оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов обработки, анализа, прогнозирования статистических данных, представления их в наглядной форме. Приемов и методов оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах</p>	<p>Успешное и систематическое применение методов обработки, анализа, прогнозирования статистических данных, представления их в наглядной форме. Приемов и методов оценки и расчеты для анализа физических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах</p>	<p>Типовые задачи Ситуационные задачи Тест Контрольная работа</p>	<p>Тест Собеседование Итоговое</p>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы к зачету.

3.1. Примерные вопросы к зачету (ОК-5, ОК-7, ОПК-5)

1. Основные понятия и определения математической статистики. Цели и задачи математической статистики.
2. Выборка и генеральная совокупность, зависимые и независимые выборки.
3. Виды признаков наблюдения, понятие сгруппированных и несгруппированных данных. Построение ряда распределения по качественному (атрибутивному) признаку, его графическое изображение.
4. Построение рядов распределения (дискретных и интервальных) по количественному признаку, их графическое изображение. Правила ранжирования данных.
5. Основные выборочные числовые характеристики (среднее значение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, асимметрия, эксцесс). Расчет выборочных числовых характеристик по сгруппированным и несгруппированным данным.
6. Точечная оценка числовых характеристик СВ (генеральных числовых характеристик) по выборочным числовым характеристикам. Выравнивание вариационных рядов.
7. Интервальная оценка генерального среднего значения и генеральной доли.
8. Определение необходимого объема выборки для обеспечения необходимой точности интервальной оценки генерального среднего и генеральной доли.
9. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
10. Гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) конкретному числу.

11. Гипотеза о равенстве математических ожиданий (генеральных средних) двух случайных величин (зависимых и независимых).
12. Гипотеза о равенстве вероятности появления события (генеральной доли) конкретному числу.
13. Гипотеза о равенстве вероятностей появления двух событий (генеральных долей) для зависимых и независимых выборок.
14. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух случайных величин.
15. Критерий согласия χ^2 о совпадении эмпирического распределения с теоретическим распределением (проверка гипотез о распределении случайной величины по конкретным законам распределения: нормальному, Пуассона и т.д.).
16. Критерий согласия χ^2 о совпадении двух эмпирических распределений.
17. Понятие функциональной и корреляционной зависимости. Поле корреляции и корреляционное облако для однофакторной зависимости.
18. Понятие выборочного коэффициента корреляции. Определение направления и тесноты связи с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
19. Понятие множественной корреляции. Отбор наиболее существенных факторов.
20. Понятие и применение рангового коэффициента корреляции.
21. Понятие однофакторного дисперсионного анализа. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии, правило сложения дисперсий. Понятие и практический смысл эмпирического коэффициента детерминации.
22. Непараметрические критерии для зависимых выборок (критерий знаков, парный критерий Т-Вилкоксона).
23. Непараметрические критерии для независимых выборок (критерий Манна-Уитни, Q-критерий Розенбаума).

Критерии оценки:

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

Зачет проводится в форме собеседования по вопросам с обсуждением выполненной контрольной работы и с привлечением критериев оценивания компетенций (см.п.2).

3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки (ОК-5, ОК-7, ОПК-5)

I уровень

1. Событие, которое никогда не происходит, называется:

- a) невозможным;
- b) противоположным;
- c) случайным;
- d) возможным;
- e) достоверным.

2. Классическая вероятность события:

- a) вычисляется как до эксперимента, так и после;
- b) вычисляется только после эксперимента;
- c) может быть различной, а событие --- одно и то же;
- d) является отношением числа благоприятных исходов к числу всевозможных исходов.

3. Произведением двух событий называется событие, состоящее в том, что:

- a) произойдут оба события;
- b) произойдет одно из этих событий;
- c) произойдет хотя бы одно из этих событий;
- d) не произойдет ни одно из этих событий.

4. События «У пациента Иванова плохое зрение» и «У пациента Иванова плохой слух» являются:

- a) зависимыми и совместными;
- b) независимыми и совместными;
- c) зависимыми и несовместными;
- d) независимыми и несовместными;

5. Формула $P_n(k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$ называется формулой:

- а) Пуассона;
- б) Лапласа;
- в) Байеса;
- г) Бернулли.

6. В каких единицах измеряется среднеквадратическое отклонение, если случайная величина измеряется в килограммах (кг)?

- а) это безразмерная величина
- б) в кг
- с) В кг²
- д) В · $\sqrt{\text{кг}}$ (

7. Какой из признаков может быть измерен только в номинальной шкале:

- а) Давление испытуемых;
- б) Число правильно выполненных заданий испытуемых;
- с) Профессия испытуемых;
- д) Уровень образования испытуемых.

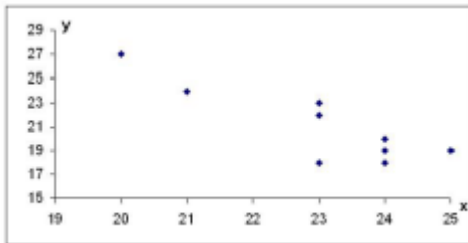
8. Для нулевой гипотезы о равенстве генеральных средних (математических ожиданий) двух совокупностей можно выдвинуть:

- а) Только одну конкурирующую гипотезу;
- б) Две конкурирующие гипотезы;
- с) Три конкурирующие гипотезы;
- д) Четыре конкурирующие гипотезы.

9. Формула $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$:

- а) характеризует вероятность появления k раз данного события А при n испытаниях;
- б) характеризует вероятность того, что при n испытаниях событие А появится не более k раз;
- с) наимвероятнейшее число появлений события А при n испытаниях;
- д) приближенно вычисляет вероятность и при $n \rightarrow \infty$ ошибка вычисления стремится к нулю;
- е) достаточно точно вычисляет вероятность, при больших n и малых k.

10. Корреляционное поле на рисунке позволяет сделать предположение о том, что выборочный коэффициент корреляции равен:



- а) 0,8;
- б) -0,8;
- с) 0,3;
- д) -0,3.

11. Мода и математическое ожидание обязательно совпадают при:

- а) биномиальном законе распределения;
- б) геометрическом законе распределения;
- в) равномерном законе распределения;
- г) нормальном законе распределения.

12. Формула $p(X=k) = pq^{k-1}$ задает:

- а) пуассоновский закон распределения дискретной случайной величины;
- б) функцию плотности нормального распределения;
- с) геометрический закон распределения;
- д) биномиальный закон распределения.

13. Выдвигается гипотеза о равенстве генеральной доли числу 30%. На основании результатов эксперимента найдена выборочная доля 28,5%. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, по которой строится критическая область:

- а) Только правосторонняя;
- б) Только левосторонняя;

- с) Только двусторонняя;
- д) Правосторонняя или двусторонняя;
- е) Левосторонняя или двусторонняя.

14. На основании каких данных эксперимента целесообразно предположить, что признак «уровень тревожности» распределен по нормальному закону:

а)				б)			
Уровень тревожности	0--10	10--20	20--30	Уровень тревожности	0--10	10--20	20--30
Число испытуемых	12	7	3	Число испытуемых	4	8	13
в)				г)			
Уровень тревожности	0--10	10--20	20--30	Уровень тревожности	0--10	10--20	20--30
Число испытуемых	12	7	15	Число испытуемых	7	12	5

- а) а;
- б) б;
- с) в;
- д) г.

15. Для оценки сдвига результатов могут применяться критерии:

- а) критерий Вилкоксона;
- б) критерий знаков;
- в) критерий Манна-Уитни;
- г) критерий Розенбаума.

16. Для вариационного ряда:

k	x	2	4	6	8
k	n	4	4	5	2

Тогда:

- а) $M_0=4$, $M_e=6$;
- б) $M_0=6$, $M_e=4$;
- с) $M_0=6$, $M_e=6$;
- д) $M_0=4$, $M_e=4$;

17. Имеется выборка значений признака: 26, 24, 26, 20, 27, 28. Какие из утверждений об основных правилах ранжирования этих данных верны:

- а) среди рангов будут как различные, так и совпадающие значения;
- б) сумма рангов будет равна 6;
- в) среди рангов не будет совпадающих;
- г) все ранги будут выражаться целыми числами.

18. Непрерывная случайная величина не может быть задана:

- а) биномиальным законом распределения;
- б) плотностью распределения;
- с) нормальным законом распределения;
- д) равномерным законом распределения.

19. Случайная величина распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 6 и дисперсией 4. Тогда с вероятностью 0,9973 она принимает значение из промежутка:

- а) (-6; 18);
- б) (0; 12);
- в) (-6; 12)
- г) (6; 18).

20. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы, причем различия между средними значениями в различных группах отсутствуют. Внутригрупповая дисперсия равна:

- а) 1;
- б) 0;
- в) колеблется от 0 до 1;
- г) общей дисперсии;
- д) средней из групповых дисперсий.

II уровень.

1. На основании исходных данных рассчитан выборочный коэффициент корреляции. Установить соответствие между его значением и выводом, который можно сделать на основании этого значения.

0,92	Между признаками линейная зависимость сильной тесноты
0,62	Между признаками линейная зависимость средней тесноты
-0,32	Между признаками линейная зависимость слабой тесноты
-0,02	Между признаками линейная зависимость практически отсутствует
1,02	При вычислении коэффициента корреляции допущена ошибка

2. Плотность распределения нормально распределенной случайной величины имеет вид

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 5} e^{-\frac{(x+5)^2}{50}}$$

. Установите соответствие между числовой характеристикой и ее значением:

Математическое ожидание	-5
Дисперсия	25
Среднее квадратическое отклонение	5

3. Установите соответствие между числовой характеристикой и множеством значений, которые она может принимать

Математическое ожидание	$(-\infty; +\infty)$
Дисперсия	$[0; +\infty)$
Коэффициент корреляции	$(-1; 1)$

4. Двое студентов сдают экзамен. Вероятность того, что первый студент сдаст экзамен, равна 0,3, вероятность того, что второй студент сдаст экзамен, равна 0,6. Сопоставить событиями вероятности их возникновения:

Оба студента сдадут экзамен	0,18
Ни один из студентов не сдаст экзамен	0,28
Только один из студентов сдаст экзамен	0,54
Хотя бы один из студентов сдаст экзамен	0,72

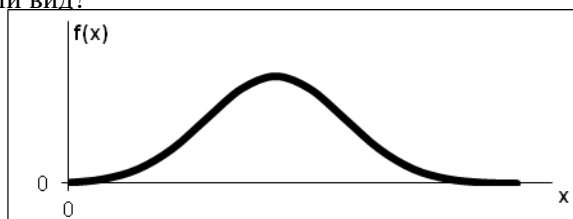
5. Установите соответствие между законом распределения случайной величины и множеством значений, которые она может принимать:

Равномерный	Любое значение из некоторого отрезка
Нормальный	Любое значение
Альтернативный	0 и 1
Пуассона	Любое целое неотрицательное значение

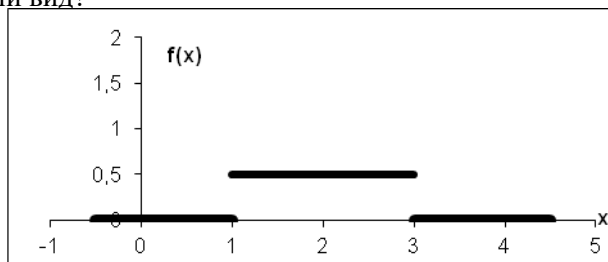
III уровень

1. Медиана случайной величины, получаемой при бросании игрального кубика, равна ____

2. Как называется закон распределения случайной величины, график плотности которой имеет следующий вид?



3. Как называется закон распределения случайной величины, график плотности которой имеет следующий вид?



4. Сравнивается среднее содержание вредных добавок в двух пищевых продуктах.

- Гипотеза, в которой утверждается, что различия отсутствуют, называется _____
- Гипотеза, в которой утверждается, что имеются существенные различия, называется _____

5. Числовая характеристика случайной величины, равная среднему квадрату ее отклонения от математического ожидания, называется: _____

6. Как называется операция над множеством событий, в результате которой получается событие, состоящее в том, что произойдет хотя бы одно из данного множества событий произойдет _____

7. Вероятность, которая рассчитывается как отношение числа благоприятных исходов к числу всевозможных исходов, называется _____

8. Вероятность, которая рассчитывается как отношение числа появления события в ряде испытаний к числу всех испытаний, называется:

Критерии оценки:

- «отлично» - 91% и более правильных ответов;
- «хорошо» - 81%-90% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - 71%-80% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - 70% и менее правильных ответов.

3.3. Примерные типовые и ситуационные задачи, критерии оценки (ОК-5, ОК-7, ОПК-5)

Задание 1. Группе детей было предложено выполнить задание, состоящее из 6 задач. В таблице указано число задач, которые решил каждый ребенок:

Выполнить статистическую обработку данных по следующей схеме:

- 1) построить статистический ряд;
- 2) определить показатели, которые характеризуют центральную тенденцию ряда: математическое ожидание, моду, медиану и сделать вывод о характере выборки;
- 3) определить показатели, которые характеризуют уровень вариации вокруг центральной тенденции ряда: вариационный размах, дисперсию, стандартное отклонение и сделать вывод о характере выборки.

№ п/п	Уровень коммуникативных навыков	№ п/п	Уровень коммуникативных навыков
1	5	11	8
2	6	12	5
3	2	13	9
4	1	14	7
5	2	15	3
6	3	16	4
7	5	17	5
8	7	18	6
9	3	19	10
10	0	20	3

Задание 2. Имеется список работников предприятия ООО «Маркус»

№	ФИО	пол	Место работы	Стаж работы (полных лет)	Среднемесячная зарплата (тыс. руб.)
1	Алмазов А.В.	м	Производственный цех	5	47,567
2	Амосов Т.И.	м	Производственный цех	3	34,235
3	Бутузова Л.К.	ж	бухгалтерия	5	29,975
4	Иголкина В.П.	ж	Тех. Персонал	2	12,445
5	Коркин С.Р.	м	Производственный цех	1	30,221
6	Крамов П.В.	м	Производственный цех	2	29,876
7	Кучерова Е.В.	ж	секретариат	5	20,335
8	Лесницына	ж	Тех. Персонал	1	12,123

	О.Л.				
9	Москвина С.В.	ж	бухгалтерия	2	21,508
10	Мышкин Б.Л.	м	Тех. Персонал	1	12,256
11	Норберг О.П.	м	Производственный цех	3	32,239
12	Носов Д.А.	м	Ген. Директор	5	55,39
13	Нуреев Ф.И.	м	Производственный цех	3	32,287
14	Орлов С.Н.	м	Производственный цех	5	35,126
15	Папанов А.Е.	м	секретариат	5	31,765
16	Промин Н.Г.	м	Производственный цех	5	36,34
17	Сорт Д.О.	м	секретариат	2	29,076
18	Тан С.П.	м	Производственный цех	2	29,22
19	Федосеев И.Н.	м	Производственный цех	3	34,127
20	Цветков Л.Б.	м	Производственный цех	5	47,84

Сгруппируйте работников предприятия по

- полу
- месту работы
- стажу
- среднемесячной зарплате

Изобразите результаты группировки графически.

Задание 3. Имеются данные о заработной плате сотрудников и о стаже их работы.

- Построить модель зависимости заработной платы от стажа и от пола сотрудника.
- Оценить качество построенной модели (сделать вывод, можно ли ее использовать для прогнозирования)
- Сделать вывод о влиянии каждого из факторов на заработную плату.

Фамилия	зарплата, руб.	стаж, лет	Фамилия	зарплата, руб.	стаж, лет
Ванеева	29500	15	Рябова	23900	17
Григорьев	33600	24	Семенова	24500	21
Земцов	20400	16	Сидоров	34700	28
Иванов	26400	3	Степанова	19300	4
Козлов	25100	5	Суворов	35700	13
Кравцов	21800	2	Тараканова	24800	18
Круглов	29800	10	Федоров	32400	12
Петров	19200	7	Фролов	28300	22

Задание 4. По четырнадцати страховым компаниям имеются данные, характеризующие зависимость чистой годовой прибыли от годовых размеров собственных средств, страховых резервов, страховых премий и страховых выплат, тыс. руб.

№ компании	Годовая прибыль	Собственные средства	Страховые резервы	Страховые премии	Страховые выплаты
1	92	3 444	9 563	11 456	1 659
2	42	2 658	6 354	5 249	2 625
3	186	9 723	10 245	12 968	4 489
4	48	4 526	6 398	7 589	6 896
5	38	5 369	5 692	7 256	5 698
6	74	2 248	6 359	4 963	4 321
7	48	5 671	6 892	7 259	6 692
8	82	4 312	7 256	6 935	756
9	45	2 226	8 256	2 693	5 532
10	46	3 654	5 982	6 324	3 235
11	65	2 635	6 359	7 853	5 325
12	29	2 463	7 532	8 253	6 862
13	34	3 265	5 632	7 564	6 325

- Постройте линейную регрессионную модель годовой прибыли страховой компании, не содержащую коллинеарных факторов.
- Значимы ли статистически уравнение регрессии и его коэффициенты?
- Имеют ли остатки регрессии одинаковую дисперсию?
- Приемлема ли точность регрессионной модели?
- Дайте экономическую интерпретацию коэффициентам уравнения регрессии

Задание 5. Имеются данные о курсе доллара за период с 03.02.2016 по 18.03.2016.

- Построить динамическую модель курса доллара.
- Спрогнозировать по построенной модели курс доллара до конца марта 2016 года.
- Взять фактически данные о курсе доллара. Изобразить на одной диаграмме исходные данные, а также прогнозируемый и фактический курс доллара с 1.03.2016 по 31.03.2016. Сделать вывод о качестве построенной модели.

Дата	Курс USD, руб.	Дата	Курс USD, руб.	Дата	Курс USD, руб.
18 Mar 2016	68,5598	02 Mar 2016	74,0536	16 Feb 2016	77,7792
17 Mar 2016	71,0256	01 Mar 2016	75,8994	13 Feb 2016	79,4951
16 Mar 2016	70,5408	27 Feb 2016	75,0903	12 Feb 2016	79,1144
15 Mar 2016	70,1542	26 Feb 2016	7,3929	11 Feb 2016	79,0689
12 Mar 2016	70,3067	25 Feb 2016	76,3928	10 Feb 2016	78,6805
11 Mar 2016	71,0928	21 Feb 2016	77,1326	09 Feb 2016	76,8614
10 Mar 2016	72,3775	20 Feb 2016	76,3657	06 Feb 2016	77,3409
05 Mar 2016	73,1854	19 Feb 2016	75,4575	05 Feb 2016	76,4609
04 Mar 2016	73,8242	18 Feb 2016	77,8503	04 Feb 2016	79,2593
03 Mar 2016	73,6256	17 Feb 2016	76,245	03 Feb 2016	77,9273

Критерии оценки:

- **«отлично»** - обучающийся решил задачу, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых предположил альтернативные варианты решения проблемы;

- **«хорошо»** - обучающийся решил задачу, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы, однако в процессе собеседования были заданы наводящие вопросы;

- **«удовлетворительно»** - обучающийся смог решить задачу, однако ответы на вопросы даются в полном объеме после наводящих вопросов, демонстрируется неполная интерпретация результатов, полученных при решении задачи.

- «неудовлетворительно» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

3.4. Примерные задания для выполнения контрольной работы (ОК-5, ОК-7, ОПК-5)

1. По исходным данным:

- Составить ряд распределения, изобразить его графически
- Найти числовые выборочные характеристики (среднее значение, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, моду, медиану)
- С надежностью 90% оценить генеральное среднее. (ОК-5, ПК-10, ПК-13)

3	1	4	3	5	2	1	2	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2. По исходным данным:

- Составить ряд распределения, изобразить его графически
- Найти числовые выборочные характеристики (среднее значение, дисперсию, среднее квадратичное отклонение), с надежностью 95% оценить генеральное среднее. (ОК-5, ПК-10, ПК-13)

9	34	7	2	9	8	6	1		6
41	20	34	16	3		1		8	4
17	0	41	23		7	6	8	0	3
19	41	24	19	9	6	8		2	2
31	17	19	48	8	5		3	2	7

Критерии оценки:

- «зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

- «не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

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

4.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30
Кол-во баллов за правильный ответ	1
Всего баллов	30
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	30
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	40
Всего тестовых заданий	50
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачета независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий на экзамене разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий на экзамене разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено» или «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные ведомости в соответствующую графу.

4.2. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий (если промежуточная аттестация проводится в форме зачета) либо в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации (если промежуточная аттестация проводится в форме экзамена). Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленном преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по типовым(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется:

на зачете оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа, либо в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методика проведения контрольной работы

Целью процедуры текущей аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме выполнения контрольной работы, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину, по которой предусмотрено выполнение контрольной работы. В случае, если обучающийся не выполнил контрольную работу, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Контрольная работа выполняется студентами в межсессионный период и сдается на проверку до начала следующей сессии.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Контрольная работа выполняется студентами в межсессионный период вне аудиторных занятий. При необходимости студент может воспользоваться аудиторией для самостоятельной работы.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру оценивания контрольной работы проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя варианты контрольной работы и требования к ее выполнению и оформлению. Обучающийся выполняет вариант работы, предназначенный для него в соответствии с требованиями. В случае выполнения студентом не своего варианта, работа не засчитывается и возвращается студенту для исправления.

Описание проведения процедуры:

Законченную работу студент сдает на кафедру в бумажном виде.

Контрольная работа подлежит проверке и рецензированию.

Результаты процедуры:

Контрольная работа оценивается по 2-х балльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Оценка за контрольную работу учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.

4.4. Методика проверки решения типовых и ситуационных задач

Целью процедуры текущей аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме выполнения решения задач, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины(части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не выполнил продемонстрировал умение решения задач, он считается имеющим академическую задолженность по практическим навыкам.

Период проведения процедуры:

Решение задач выполняется студентами на аудиторных занятиях.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Для решения задач во время аудиторных занятий студенты снабжаются справочной литературой, перечнем типовых и ситуационных задач

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру оценивания решения задач проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя перечень типовых и ситуационных задач и требования к выполнению и оформлению решения, алгоритмы решения.

Описание проведения процедуры:

Решение задач производится самостоятельно в индивидуальном порядке или малыми группами.

Результаты процедуры:

Решение задач оценивается по 2-х балльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Оценка за решение учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.