

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра ИС**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 17.05.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Научно-исследовательская работа*

**Направление подготовки**

*09.04.02 Информационные системы и  
технологии*

**Профиль подготовки**

*Системы обработки информации*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
1	216 / 6		10			0,25	10,25	205,75	Зач. с оц.
2	216 / 6		10			0,25	10,25	205,75	Зач. с оц.
3	216 / 6		10			0,25	10,25	205,75	Зач. с оц.
Итого	648 / 18		30			0,75	30,75	617,25	

**Муром, 2022 г.**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью научно-исследовательской работы является овладение обучающимися умениями проведения научных исследований при решении профессиональных задач.

Задачами научно-исследовательской работы и являются:

- совершенствование умений по поиску и изучению специальной литературы, отражающей достижения отечественной и зарубежной науки в области информационных систем и технологий;
- приобретение опыта проведения научных исследований и выполнения инновационных разработок в области информационных систем и технологий;
- приобретение опыта по сбору, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации в соответствии с темой (заданием);
- совершенствование навыков проектирования и разработки базовых и прикладных информационных технологий;
- развитие умений по составлению отчетов по научно-исследовательской теме или ее разделу;
- повышение опыта выступления с докладами на семинарах (конференциях).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Время и сроки определяются календарным планом выполнения научно-исследовательской работы, который входит в состав индивидуального задания на выполнение научно-исследовательской работы. Научная исследовательская работа студента базируется на следующих дисциплинах: математика, информатика, учебная практика и другие. Знание компетенции полученные в результате выполнения научно-исследовательской работы востребованы студентами при выполнении выпускной квалификационной работе.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней			

главное,  
структурировать,  
оформлять и  
представлять в виде  
аналитических  
обзоров с  
обоснованными  
выводами и  
рекомендациями;

ПК-1 Способен  
разрабатывать и  
исследовать модели  
объектов  
профессиональной  
деятельности,  
предлагать и  
адаптировать  
методику,  
определять качество  
проводимых  
исследований,  
составлять отчеты о  
проделанной работе,  
обзоры, готовить  
публикации

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Методические основы научных исследований	1		10						205,75	защита отчета
Всего за семестр		216		10				0	0,25	205,75	Зач. с оц.
2	Методические основы научных исследований	2		10							защита отчета
Всего за семестр		216		10				0	0,25	205,75	Зач. с оц.
3	Методические основы научных исследований	3		10							защита отчета
Всего за семестр		216		10				0	0,25	205,75	Зач. с оц.
Итого		648		30					0,75	617,25	

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

Не планируется.

###### 4.1.2.2. Перечень практических занятий

###### Семестр 1

*Раздел 1. Методические основы научных исследований*

###### Практическое занятие 1

Методология научного познания (2 часа).

###### Практическое занятие 2

Методы научного исследования (2 часа).

###### Практическое занятие 3

Логика процесса научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 4**

Документальные источники информации. Анализ источников информации (2 часа).

**Практическое занятие 5**

Работа с информационно-библиографическими ресурсами (2 часа).

**Семестр 2**

*Раздел 2. Методические основы научных исследований*

**Практическое занятие 6**

Выбор темы научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 7**

Фундаментальные исследования (2 часа).

**Практическое занятие 8**

Прикладные исследования (2 часа).

**Практическое занятие 9**

Разработка метода и методик (2 часа).

**Практическое занятие 10**

Логика и системология научного исследования (2 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 3. Методические основы научных исследований*

**Практическое занятие 11**

Технология выполнения работ и решения научных задач (2 часа).

**Практическое занятие 12**

Эмпирические научные методы (2 часа).

**Практическое занятие 13**

Описательный метод исследования (2 часа).

**Практическое занятие 14**

Измерения в научных исследованиях (2 часа).

**Практическое занятие 15**

Эвристики и эвристическое программирование (2 часа).

**4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

**4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Исследование методов обработки изображения.
2. Исследование методов распознавания изображения.
3. Исследование методов обработки звуковой информации.
4. Исследование методов распознавания звуковой информации.
5. Метод наблюдений для извлечения знаний.
6. Метод круглого стола.
7. Метод "протоколов Мыслей вслух".
8. Метод индукции.
9. Метод дедукции.
10. Метод экспертных оценок.
11. Метод аналогий.
12. Объекты интеллектуальной собственности.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

**4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	342 / 9,5		4			0,5	4,5	333,75	Зач. с оц.(3,75)
4	306 / 8,5	14	18		7	0,5	39,5	262,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого	648 / 18	14	22		7	1	44	596,5	7,5

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Методические основы научных исследований	3		4						333,75	защита отчета
Всего за семестр		342		4		+		0	0,5	333,75	Зач. с оц.(3,75)
2	Методические основы научных исследований	4	14	18						262,75	защита отчета
Всего за семестр		306	14	18		+		7	0,5	262,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого		648	14	22				7	1	596,5	7,5

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 4

Раздел 2. Методические основы научных исследований

##### Лекция 1.

Методология научного познания. Методы научного исследования (2 часа).

**Лекция 2.**

Логика процесса научного исследования (2 часа).

**Лекция 3.**

Документальные источники информации. Анализ источников информации. Работа с информационно-библиографическими ресурсами (2 часа).

**Лекция 4.**

Выбор темы научного исследования. Фундаментальные и прикладные исследования. Разработка метода и методик (2 часа).

**Лекция 5.**

Логика и системология научного исследования (2 часа).

**Лекция 6.**

Технология выполнения работ и решения научных задач (2 часа).

**Лекция 7.**

Эмпирические научные методы (2 часа).

#### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

**Семестр 3**

*Раздел 1. Методические основы научных исследований*

**Практическое занятие 1.**

Выбор темы научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 2.**

Обоснование актуальности выбранной темы научного исследования (2 часа).

**Семестр 4**

*Раздел 2. Методические основы научных исследований*

**Практическое занятие 3.**

Цели и задачи научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 4.**

Поиск и анализ источников информации (2 часа).

**Практическое занятие 5.**

Методы решения задач научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 6.**

Основное содержание научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 7.**

Выполнение научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 8.**

Выполнение научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 9.**

Выполнение научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 10.**

Анализ результатов научного исследования (2 часа).

**Практическое занятие 11.**

Анализ результатов научного исследования (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Исследование методов обработки изображения.
2. Исследование методов распознавания изображения.
3. Исследование методов обработки звуковой информации.
4. Исследование методов распознавания звуковой информации.
5. Метод наблюдений для извлечения знаний.



6. Метод круглого стола.
7. Метод "протоколов Мыслей вслух".
8. Метод индукции.
9. Метод дедукции.
10. Метод экспертных оценок.
11. Метод аналогий.
12. Объекты интеллектуальной собственности.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. 1. Разработка технического задания на проектирование компонента информационной системы (подсистемы, базы данных, программного модуля).
2. 2. Обоснование и выбор инструментальных средств разработки компонента информационной системы (подсистемы, базы данных, программного модуля).
3. 3. Проектирование компонента информационной системы (подсистемы, базы данных, программного модуля).
4. 4. Реализация компонента информационной системы (подсистемы, базы данных, программного модуля).
5. 5. Внедрение, эксплуатация и сопровождение информационной системы (подсистемы, модуля).
6. 6. Теоретическое исследование: выявление факторов, влияющих на задачу и ее элементы, взаимосвязи задачи и ее элементов, формулирование теоретической модели и ее исследование.
7. 7. Экспериментальное исследование: сбор статистических данных с объекта исследования, обработка экспериментальных данных, получение моделей, описывающих объект исследования, постановка вычислительного эксперимента, проверка, апробация научных идей с целью проверки правильности теоретической модели.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Тонышева, Л. Л. Методы и организация научных исследований: теоретические основы и практикум : учебное пособие / Л. Л. Тонышева, Н. Л. Кузьмина, В. А. Чейметова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-9961-2124-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101416.html> - <https://www.iprbookshop.ru/101416>
2. Киценко, Т. П. Методология, планирование и обработка результатов эксперимента в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / Т. П. Киценко, С. В. Лахтарина, Е. В.

Егорова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93862.html> - <https://www.iprbookshop.ru/93862>

3. Щербакова, Е. В. Методы и средства научных исследований : учебное пособие / Е. В. Щербакова, Е. А. Ольховатов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0574-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96558.html> (дата обращения: 14.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/96558> - <https://www.iprbookshop.ru/96558>

## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Краснящих А.В. Обработка оптических изображений: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2012. - 129 с. - <http://window.edu.ru/resource/899/79899>

2. Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учебное пособие / Ю. А. Болотова, А. А. Друки, В. Г. Спицын. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-4387-0710-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83971.html> - <http://www.iprbookshop.ru/83971.html>

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

электронная библиотечная системы "IPRBooks" (<http://www.iprbookshop.ru>);

электронная библиотека диссертаций РГБ ([diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru));

национальная электронная библиотека - НЭБ.рф;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU».

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

Foxit Reader (Foxit EULA)

Double Commander (GNU GPL 2+)

## **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[window.edu.ru](http://window.edu.ru)

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru));

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория интерфейсов, телекоммуникационных технологий и сетей

10 персональных компьютеров; 1 мультимедийный микрокомпьютер 3Q; стенд лабораторный «Телекоммуникационные линии связи» ТЛС-02; генератор сигналов специальной формы АКИП-3407/4А; осциллограф GOS-652G; стенд учебно-лабораторный «Локальные компьютерные сети» LAN-1; стенд учебно-лабораторный «Интерфейсы периферийных устройств» IPU; интерактивная доска SMART Board 480 со встроенным проектором V25; проектор Benq; экран настенный Lumien Master Picture.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *09.04.02 Информационные системы и технологии* и профилю подготовки *Системы обработки информации*

Рабочую программу составил д.т.н., зав.каф. Андрианов Д.Е. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ИС*

протокол № 18 от 26.04.2022 года.

Заведующий кафедрой *ИС* \_\_\_\_\_ *Андрианов Д.Е.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 4 от 12.05.2022 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Научно-исследовательская работа**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Семестр 7

Рейтинг-контроль 1:

Перечень вопросов:

1. Назовите этапы научного исследования
2. Какие выделяют принципы моделирования?
3. Приведите примеры моделей.
4. Дайте определение компьютерному моделированию.
5. Перечислите основные этапы компьютерного моделирования.
6. Как описывается математическая модель?
7. Перечислите основные виды моделирования систем.
8. В чем отличие имитационной модели от математической?
9. С какими моделями вы встречались в повседневной жизни?
10. В чем сложность и простота построения фракталов?

Рейтинг-контроль 2:

Перечень вопросов:

1. Дайте определение имитационного моделирования.
2. Приведите разновидности имитационных моделей.
3. Кто основатель дискретно-событийного моделирования?
4. Перечислите программные средства имитационного моделирования.
5. Для каких целей используется среда Simulink?
6. Что такое модельный эксперимент?
7. Дайте определение факторному пространству.
8. В чем отличие стратегического и тактического планирования?
9. Для чего нужны методы понижения дисперсии?
10. Приведите примеры стратегического и тактического планирования.

Рейтинг-контроль 3:

Перечень вопросов:

1. На чем основан вычислительный эксперимент?
2. В чем заключается компьютерное моделирование?
3. Что такое адекватность математической модели?
4. Приведите примеры компьютерных моделей.
5. Какие численные методы решения задач Вы знаете?
6. Что такое статистическое моделирование?
7. Когда возникает необходимость использования имитационного моделирования?
8. Перечислите достоинства имитационного моделирования.
9. Какие существуют недостатки у имитационных моделей.
10. Охарактеризуйте обобщенный алгоритм метода статистических испытаний.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос (2 вопроса)	До 5 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос (2 вопроса)	До 5 баллов
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос (2 вопроса)	До 5 баллов
Посещение занятий студентом	Отметка в журнале посещений	1 балл за каждое занятие

Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Защита практически работ	До 5 баллов за каждую практическую работу

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Задания для проведения тестирования:

Блок ЗНАТЬ:

1. Как называется систематическое и целенаправленное изучение объектов, в котором используются средства и методы науки, и которое завершается формулировкой знаний об изучаемом объекте?

- 1) обзор информации,
- 2) наука,
- 3) научные исследования,
- 4) априорное ранжирование.

2. Функциями какой области деятельности человека является приобретение информации, её преобразование, хранение и объяснение?

- 1) экспериментальных исследований,
- 2) теоретических исследований,
- 3) конструкторской деятельности,
- 4) науки.

3. Основными этапами какого типа научной деятельности являются кустарные, частно-производственные и государственные исследования?

- 1) производственной,
- 2) теоретической,
- 3) экспериментальной,
- 4) технологической.

4. Как называется процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью?

- 1) методика,
- 2) методология,
- 3) планирование эксперимента,
- 4) программа.

5. Какая информация называется априорной?

- 1) опубликованная в литературе,
- 2) соответствующая теоретическим законам,
- 3) имеющаяся до опытов,
- 4) полученная экспериментально.

6. В примере классификации: «Человек состоит из головы, туловища, ногтей, волос», какой уровень признаков нарушен?

- 1) дифференциальный,
- 2) обобщающий,
- 3) иерархический,
- 4) логический.

7. Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?

- 1) метод априорного ранжирования,
- 2) отсеивающий последовательный эксперимент,
- 3) метод случайного баланса,
- 4) метод эволюционного планирования.

8. Назовите область информации, в которой не применимо априорное ранжирование имеющейся информации?

- 1) мнение,
- 2) предположение,
- 3) знание,
- 4) гипотеза.

9. Какова должна быть численность экспертов для проведения аппаратного ранжирования исследуемых факторов?

- 1) не зависит от числа факторов,
- 2) меньше числа факторов,
- 3) равна числу факторов,
- 4) больше числа факторов.

10. Что такое связанные ранги факторов при их априорном ранжировании?

- 1) факторы связанные логически,
- 2) факторы, имеющие один и тот же ранг,
- 3) факторы связанные статистически,
- 4) факторы связанные математически.

11. Что характеризует коэффициент конкордации близкий к единице?

- 1) отсутствие связи между мнениями экспертов,
- 2) мнение экспертов разное,
- 3) мнение экспертов одинаковое,
- 4) значимость коэффициента конкордации.

12. Что предусматривает пассивное использование метода случайного баланса?

- 1) постановку серии экспериментов,
- 2) теоретические исследования,
- 3) работа с априорной информацией,
- 4) модельный эксперимент.

13. Какой кривой описывается ранжированный ряд факторов расположенный в порядке возрастания влияния на суммарную дисперсию выхода в методе случайного баланса?

- 1) дисперсионное распределение Бернштейна,
- 2) падающей гиперболой,
- 3) ветвью кривой нормального распределения,
- 4) затухающей экспонентой.

14. Что такое сверхнасыщенные экспериментальные планы?

- 1) когда число опытов равно числу факторов,
- 2) когда число опытов меньше числа факторов,
- 3) когда число опытов больше числа факторов,
- 4) число степеней свободы положительно.

15. Что такое разрешающая способность экспериментального плана?

- 1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии,
- 2) возможность выделять главные эффекты,
- 3) возможность выделять смешанные взаимодействия,
- 4) способность минимизировать дисперсию выхода.

16. По какой причине в методе случайного баланса используют методику, а не среднее арифметическое?

- 1) в случае оценки вклада большого числа факторов,
- 2) для упрощения расчетов,
- 3) методика более эффективна при законах распределения отличных от нормального,
- 4) для повышения значимости коэффициентов регрессии.

17. Какая величина откладывается на абсциссе диаграммы рассеивания в методе случайного баланса?

- 1) среднее арифметическое выхода,
- 2) значение выхода,
- 3) дисперсия выхода,
- 4) номер фактора с указанием 2-х его уровней.

18. Каково основное методическое прибавление в классическом однофакторном эксперименте?

- 1) многократное повторение каждого эксперимента,
- 2) фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого,
- 3) использование метода наименьших квадратов,
- 4) линеаризация нелинейной зависимости.

19. В чем состоит назначение рандомизации перемешивания всех опытов по закону случайных чисел?

- 1) получение независимой оценки выхода,
- 2) возможность воспроизводимости эксперимента,
- 3) перевод систематической в случайную,
- 4) смешение дисперсии выхода.

20. Что такое ортогональность латинских квадратов?

- 1) элементы столбцов не повторяются,
- 2) элементы квадрата обозначены латинскими буквами,
- 3) элементы в строках не повторяются,
- 4) при наложении двух латинских квадратов каждая пара элементов встречается единожды.

21. Какой ортогональный латинский квадрат невозможно построить?

- 1)  $2 \times 2$ ,
- 2)  $3 \times 3$ ,
- 3)  $4 \times 4$ ,
- 4)  $6 \times 6$ .

22. Что такое гиперповерхность отклика?

- 1) геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента,
- 2) геометрическое место точек при числе переменных равных двум,
- 3) геометрическое место точек при числе переменных больше двух,
- 4) графическое изображение двухфакторной модели, при наличии смешанных взаимодействий.



23. Что такое матрица планирования эксперимента?

- 1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,
- 2) таблица, задающая общее число экспериментов,
- 3) таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов,
- 4) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.

24. Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?

- 1) оптимизация выхода,
- 2) регистрационная модель,
- 3) нахождение максимума поверхности отклика,
- 4) нахождение оптимума поверхности отклика.

25. Что такое совместимость факторов при многократном эксперименте?

- 1) функциональная зависимость факторов от величин других факторов,
- 2) наличие линейной корреляции между факторами,
- 3) осуществимость и безопасность при взаимодействии факторов,
- 4) значительные колебания факторов, носящих случайный характер.

26. Что такое интервал варьирования факторов?

- 1) интервал от 0 до наименьшего значения фактора,
- 2) полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора,
- 3) интервал от 0 до наибольшего значения фактора,
- 4) разность наибольшего и наименьшего значения фактора.

27. Что такое полный факторный эксперимент?

- 1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов,
- 2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов,
- 3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов,
- 4) эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.

28. Сколько серий параллельных экспериментов включает двухуровневый полнофакторный эксперимент при трех факторах?

- 1) 12,
- 2) 8,
- 3) 9,
- 4) 16.

29. Каким методом находятся коэффициенты регрессивной модели при многофакторном эксперименте?

- 1) ковариационным анализом,
- 2) дисперсионным анализом,
- 3) методом корреляционного анализа,
- 4) наименьших квадратов.

30. В чем состоит процедура приведения уравнения выхода второй степени при ПФЭ к каноническому виду?

- 1) в перемещении и повороте координатных осей факторного пространства,
- 2) в оценке значимости коэффициентов уравнения регрессии,
- 3) в переходе от кодовых переменных к натуральным,
- 4) в использовании статистических критериев.

31. В чем состоит основа метода крутого восхождения?

- 1) в построении линейного уравнения регрессии,

- 2) в разложении функции отклика в ряд Тейлора,
- 3) в выборе пробной точки и шага по факторным осям,
- 4) частные производные отклика по факторам равны по величине и знаку соответствующим коэффициентам регрессии.

32. Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели?

- 1) Пирсона,
- 2) Стьюдента,
- 3) Фишера,
- 4) Кохрена.

33. Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента?

- 1) наличие избыточной информации в ПФЭ для построения линейной модели,
- 2) не значимость коэффициентов при смешанных взаимодействиях,
- 3) сокращение количества опытов,
- 4) увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов.

34. Сколько серий параллельных экспериментов включает дробный двухуровневый факторный эксперимент в виде полуреплики трех факторов?

- 1) 4,
- 2) 6,
- 3) 8,
- 4) 9.

35. Каким образом повышают точность выхода при эволюционном планировании промышленного эксперимента?

- 1) оперируют не коэффициентами регрессии, а эффектами,
- 2) вычислением среднего квадратического отклонения через размах,
- 3) увеличением числа параллельных опытов,
- 4) значимость эффектов оценивают доверительным интервалом.

36. Что представляет собой n-мерный симплекс?

- 1) отрезок прямой на плоскости,
- 2) треугольник в трехмерном пространстве,
- 3) фигуру с  $n+3$  вершинами,
- 4) выпуклую фигуру, образованную  $n+1$  вершинами.

37. Как преобразовать нерегулярный симплекс в регулярный?

- 1) изменением интервала варьирования,
- 2) изменением базы,
- 3) кодированием факторов,
- 4) изменением координат исходного симплекса.

38. Какой критерий служит для оценки статистической однородности дисперсии выхода?

- 1) критерий Колмогорова,
- 2) критерий Кохрена,
- 3) критерий Пирсона,
- 4) критерий Стьюдента.

39. Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при ДФЭ?

- 1) целевой функцией,

- 2) репликой,
- 3) генерирующее соотношение,
- 4) определяющий контраст.

40. При помощи какого критерия осуществляется значимость коэффициентов уравнения регрессии?

- 1) критерий Смирнова,
- 2) критерий Бартлера,
- 3) критерий Стьюдента,
- 4) критерий Ирвина.

Блок УМЕТЬ (УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8):

1. Для проверки гипотезы о равенстве двух выборочных средних значений случайной величины, имеющей гауссовский закон распределения, используется:

- а) критерий Стьюдента;
- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

2. При гауссовском законе распределения случайной величины для проверки гипотезы о равенстве двух дисперсий одной и той же случайной величины, в качестве критерия значимости используется:

- а) критерий Стьюдента;
- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

3. Для проверки однородности дисперсии полученных экспериментальных значений используют:

- а) критерий Стьюдента;
- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

4. Соответствие экспериментального распределения случайной величины предполагаемому теоретическому закону распределения оценивается с помощью:

- а) критерий Стьюдента;
- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

5. Из множества факторов, влияющих на рассеяние выходной величины  $Y$ , выбирается один, который, по мнению исследователя, имеет наибольшее влияние на это рассеяние. Чтобы выявить эффект исследуемого фактора, его делят на несколько четко разделимых уровней, а остальные факторы рандомизируют. Это—

- а) однофакторный дисперсионный анализ;
- б) двухфакторный дисперсионный анализ;
- в) трехфакторный дисперсионный анализ.

6. Если  $F_{расч} < F_{кр}$ , то делается вывод о том, что:

- а) результаты эксперимента не противоречат гипотезе об отсутствии эффекта уровней исследуемого фактора;
- б) исследуемый фактор вносит существенный эффект в разброс выходной величины  $Y$ .

7. Построение плана эксперимента по типу латинского квадрата –
- а) однофакторный дисперсионный анализ;
  - б) двухфакторный дисперсионный анализ;
  - в) трехфакторный дисперсионный анализ.
8. Напишите формулу для определения математического ожидания
9. Напишите формулу для определения дисперсии
10. Напишите формулу для определения квадратического отклонения
11. Метод выявления наиболее существенных факторов исследуемого процесса, основанный на опросе специалистов, работающих в этой области:
- а) метод ранговой корреляции;
  - б) дисперсионный анализ;
  - в) методы насыщенных и сверх насыщенных планов.
12. Для проверки согласованности мнений специалистов вычисляют
- а) коэффициент конкордации;
  - б) критерий Стьюдента;
  - в) коэффициент Фишера.
13. Для первоначального построения «грубой модели» исследуемого процесса, отбросив на первом этапе факторы, оказывающее незначительное влияние, используют:
- а) метод ранговой корреляции;
  - б) дисперсионный анализ;
  - в) методы насыщенных и сверх насыщенных планов.

### **Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе перечня вопросов к тестированию программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: 8 вопросов из блока 1, 4 вопроса из блока 2 и 3 вопроса из блока 3. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является балл, рассчитанный на основе количества правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл по курсу.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом	<b>Высокий уровень</b>

		баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Задания для проведения тестирования:

Блок ЗНАТЬ:

1. Как называется систематическое и целенаправленное изучение объектов, в котором используются средства и методы науки, и которое завершается формулировкой знаний об изучаемом объекте?

- 1) обзор информации,
- 2) наука,
- 3) научные исследования,
- 4) априорное ранжирование.

2. Функциями какой области деятельности человека является приобретение информации, её преобразование, хранение и объяснение?

- 1) экспериментальных исследований,
- 2) теоретических исследований,
- 3) конструкторской деятельности,
- 4) науки.

3. Основными этапами какого типа научной деятельности являются кустарные, частно-производственные и государственные исследования?

- 1) производственной,
- 2) теоретической,
- 3) экспериментальной,
- 4) технологической.

4. Как называется процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью?

- 1) методика,
- 2) методология,
- 3) планирование эксперимента,
- 4) программа.

5. Какая информация называется априорной?

- 1) опубликованная в литературе,
- 2) соответствующая теоретическим законам,
- 3) имеющаяся до опытов,
- 4) полученная экспериментально.

6. В примере классификации: «Человек состоит из головы, туловища, ногтей, волос», какой уровень признаков нарушен?

- 1) дифференциальный,
- 2) обобщающий,
- 3) иерархический,
- 4) логический.

7. Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?

- 1) метод априорного ранжирования,
- 2) отсеивающий последовательный эксперимент,
- 3) метод случайного баланса,
- 4) метод эволюционного планирования.

8. Назовите область информации, в которой не применимо априорное ранжирование имеющейся информации?

- 1) мнение,
- 2) предположение,
- 3) знание,
- 4) гипотеза.

9. Какова должна быть численность экспертов для проведения аппаратного ранжирования исследуемых факторов?

- 1) не зависит от числа факторов,
- 2) меньше числа факторов,
- 3) равна числу факторов,
- 4) больше числа факторов.

10. Что такое связанные ранги факторов при их априорном ранжировании?

- 1) факторы связанные логически,
- 2) факторы, имеющие один и тот же ранг,
- 3) факторы связанные статистически,
- 4) факторы связанные математически.

11. Что характеризует коэффициент конкордации близкий к единице?

- 1) отсутствие связи между мнениями экспертов,
- 2) мнение экспертов разное,
- 3) мнение экспертов одинаковое,
- 4) значимость коэффициента конкордации.

12. Что предусматривает пассивное использование метода случайного баланса?

- 1) постановку серии экспериментов,
- 2) теоретические исследования,
- 3) работа с априорной информацией,
- 4) модельный эксперимент.

13. Какой кривой описывается ранжированный ряд факторов расположенный в порядке возрастания влияния на суммарную дисперсию выхода в методе случайного баланса?

- 1) дисперсионное распределение Бернштейна,
- 2) падающей гиперболой,
- 3) ветвью кривой нормального распределения,
- 4) затухающей экспонентой.

14. Что такое сверхнасыщенные экспериментальные планы?

- 1) когда число опытов равно числу факторов,
- 2) когда число опытов меньше числа факторов,
- 3) когда число опытов больше числа факторов,
- 4) число степеней свободы положительно.

15. Что такое разрешающая способность экспериментального плана?

- 1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии,
- 2) возможность выделять главные эффекты,
- 3) возможность выделять смешанные взаимодействия,
- 4) способность минимизировать дисперсию выхода.

16. По какой причине в методе случайного баланса используют методику, а не среднее арифметическое?

- 1) в случае оценки вклада большого числа факторов,
- 2) для упрощения расчетов,
- 3) методика более эффективна при законах распределения отличных от нормального,
- 4) для повышения значимости коэффициентов регрессии.

17. Какая величина откладывается на абсциссе диаграммы рассеивания в методе случайного баланса?

- 1) среднее арифметическое выхода,
- 2) значение выхода,
- 3) дисперсия выхода,
- 4) номер фактора с указанием 2-х его уровней.

18. Каково основное методическое прибавление в классическом однофакторном эксперименте?

- 1) многократное повторение каждого эксперимента,
- 2) фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого,
- 3) использование метода наименьших квадратов,
- 4) линеаризация нелинейной зависимости.

19. В чем состоит назначение рандомизации перемешивания всех опытов по закону случайных чисел?

- 1) получение независимой оценки выхода,

- 2) возможность воспроизводимости эксперимента,
- 3) перевод систематической в случайную,
- 4) смещение дисперсии выхода.

20. Что такое ортогональность латинских квадратов?

- 1) элементы столбцов не повторяются,
- 2) элементы квадрата обозначены латинскими буквами,
- 3) элементы в строках не повторяются,
- 4) при наложении двух латинских квадратов каждая пара элементов встречается единожды.

21. Какой ортогональный латинский квадрат невозможно построить?

- 1)  $2 \times 2$ ,
- 2)  $3 \times 3$ ,
- 3)  $4 \times 4$ ,
- 4)  $6 \times 6$ .

22. Что такое гиперповерхность отклика?

- 1) геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента,
- 2) геометрическое место точек при числе переменных равных двум,
- 3) геометрическое место точек при числе переменных больше двух,
- 4) графическое изображение двухфакторной модели, при наличии смешанных взаимодействий.

23. Что такое матрица планирования эксперимента?

- 1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,
- 2) таблица, задающая общее число экспериментов,
- 3) таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов,
- 4) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.

24. Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?

- 1) оптимизация выхода,
- 2) регистрационная модель,
- 3) нахождение максимума поверхности отклика,
- 4) нахождение оптимума поверхности отклика.

25. Что такое совместимость факторов при многократном эксперименте?

- 1) функциональная зависимость факторов от величин других факторов,
- 2) наличие линейной корреляции между факторами,
- 3) осуществимость и безопасность при взаимодействии факторов,
- 4) значительные колебания факторов, носящих случайный характер.

26. Что такое интервал варьирования факторов?

- 1) интервал от 0 до наименьшего значения фактора,
- 2) полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора,
- 3) интервал от 0 до наибольшего значения фактора,
- 4) разность наибольшего и наименьшего значения фактора.

27. Что такое полный факторный эксперимент?

- 1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов,
- 2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов,
- 3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов,
- 4) эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.



28. Сколько серий параллельных экспериментов включает двухуровневый полнофакторный эксперимент при трех факторах?

- 1) 12,
- 2) 8,
- 3) 9,
- 4) 16.

29. Каким методом находятся коэффициенты регрессивной модели при многофакторном эксперименте?

- 1) ковариационным анализом,
- 2) дисперсионным анализом,
- 3) методом корреляционного анализа,
- 4) наименьших квадратов.

30. В чем состоит процедура приведения уравнения выхода второй степени при ПФЭ к каноническому виду?

- 1) в перемещении и повороте координатных осей факторного пространства,
- 2) в оценке значимости коэффициентов уравнения регрессии,
- 3) в переходе от кодовых переменных к натуральным,
- 4) в использовании статистических критериев.

31. В чем состоит основа метода крутого восхождения?

- 1) в построении линейного уравнения регрессии,
- 2) в разложении функции отклика в ряд Тейлора,
- 3) в выборе пробной точки и шага по факторным осям,
- 4) частные производные отклика по факторам равны по величине и знаку соответствующим коэффициентам регрессии.

32. Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели?

- 1) Пирсона,
- 2) Стьюдента,
- 3) Фишера,
- 4) Кохрена.

33. Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента?

- 1) наличие избыточной информации в ПФЭ для построения линейной модели,
- 2) не значимость коэффициентов при смешанных взаимодействиях,
- 3) сокращение количества опытов,
- 4) увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов.

34. Сколько серий параллельных экспериментов включает дробный двухуровневый факторный эксперимент в виде полуреплики трех факторов?

- 1) 4,
- 2) 6,
- 3) 8,
- 4) 9.

35. Каким образом повышают точность выхода при эволюционном планировании промышленного эксперимента?

- 1) оперируют не коэффициентами регрессии, а эффектами,
- 2) вычислением среднего квадратического отклонения через размах,

- 3) увеличением числа параллельных опытов,
- 4) значимость эффектов оценивают доверительным интервалом.

36. Что представляет собой  $n$ -мерный симплекс?

- 1) отрезок прямой на плоскости,
- 2) треугольник в трехмерном пространстве,
- 3) фигуру с  $n+3$  вершинами,
- 4) выпуклую фигуру, образованную  $n+1$  вершинами.

37. Как преобразовать нерегулярный симплекс в регулярный?

- 1) изменением интервала варьирования,
- 2) изменением базы,
- 3) кодированием факторов,
- 4) изменением координат исходного симплекса.

38. Какой критерий служит для оценки статистической однородности дисперсии выхода?

- 1) критерий Колмогорова,
- 2) критерий Кохрена,
- 3) критерий Пирсона,
- 4) критерий Стьюдента.

39. Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при ДФЭ?

- 1) целевой функцией,
- 2) репликой,
- 3) генерирующее соотношение,
- 4) определяющий контраст.

40. При помощи какого критерия осуществляется значимость коэффициентов уравнения регрессии?

- 1) критерий Смирнова,
- 2) критерий Бартлера,
- 3) критерий Стьюдента,
- 4) критерий Ирвина.

Блок УМЕТЬ (УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8):

1. Для проверки гипотезы о равенстве двух выборочных средних значений случайной величины, имеющей гауссовский закон распределения, используется:

- а) критерий Стьюдента;
- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

2. При гауссовском законе распределения случайной величины для проверки гипотезы о равенстве двух дисперсий одной и той же случайной величины, в качестве критерия значимости используется:

- а) критерий Стьюдента;
- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

3. Для проверки однородности дисперсии полученных экспериментальных значений используют:

- а) критерий Стьюдента;

- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

4. Соответствие экспериментального распределения случайной величины предполагаемому теоретическому закону распределения оценивается с помощью:

- а) критерий Стьюдента;
- б) критерий Фишера;
- в) критерий Кохрена;
- г) критерий Пирсона.

5. Из множества факторов, влияющих на рассеяние выходной величины  $Y$ , выбирается один, который, по мнению исследователя, имеет наибольшее влияние на это рассеяние. Чтобы выявить эффект исследуемого фактора, его делят на несколько четко разделимых уровней, а остальные факторы рандомизируют. Это—

- а) однофакторный дисперсионный анализ;
- б) двухфакторный дисперсионный анализ;
- в) трехфакторный дисперсионный анализ.

6. Если  $F_{расч} < F_{кр}$ , то делается вывод о том, что:

- а) результаты эксперимента не противоречат гипотезе об отсутствии эффекта уровней исследуемого фактора;
- б) исследуемый фактор вносит существенный эффект в разброс выходной величины  $Y$ .

7. Построение плана эксперимента по типу латинского квадрата —

- а) однофакторный дисперсионный анализ;
- б) двухфакторный дисперсионный анализ;
- в) трехфакторный дисперсионный анализ.

8. Напишите формулу для определения математического ожидания

9. Напишите формулу для определения дисперсии

10. Напишите формулу для определения квадратического отклонения

11. Метод выявления наиболее существенных факторов исследуемого процесса, основанный на опросе специалистов, работающих в этой области:

- а) метод ранговой корреляции;
- б) дисперсионный анализ;
- в) методы насыщенных и сверх насыщенных планов.

12. Для проверки согласованности мнений специалистов вычисляют

- а) коэффициент конкордации;
- б) критерий Стьюдента;
- в) коэффициент Фишера.

13. Для первоначального построения «грубой модели» исследуемого процесса, отбросив на

первом этапе факторы, оказывающее незначительное влияние, используют:

- а) метод ранговой корреляции;
- б) дисперсионный анализ;
- в) методы насыщенных и сверх насыщенных планов.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=541>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.