

ПРИЛОЖЕНИЕ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Автоматизация информационных и технологических процессов»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Планирование эксперимента

Направление 15.04.04

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Квалификация магистр

Форма обучения заочная

Рязань 2026

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на лабораторных работах и практических занятиях. При оценивании результатов освоения лабораторных работ и практических занятий применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ и практических занятий и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена.

Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным вопросам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После подготовки обучаемого к ответу, проводится теоретическая беседа преподавателя с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Основы теории планирования эксперимента.	ОПК-5.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.2, ОПК-11.1	экзамен
2	Экспериментальные планы для квадратичных моделей.	ОПК-5.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.2, ОПК-11.1	экзамен
3	Непрерывные D-оптимальные планы.	ОПК-5.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.2, ОПК-11.1	экзамен
4	Точные D-оптимальные планы.	ОПК-5.1, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-10.2, ОПК-11.1	экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Шкала оценки сформированности компетенций

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая оценочная шкала:

«Отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплине

1. Какие объекты и процессы являются стохастическими?
2. Задачи идентификации сложных технических объектов.
3. Оценивание параметров линейных регрессионных моделей.
4. Свойства оценок параметров моделей, получаемых методом наименьших квадратов.
5. Зависимость качества оценивания от условий проведения эксперимента.
6. Факторное пространство планирования эксперимента.
7. Нормированное факторное пространство.
8. Свойства оценок параметров моделей, связанные с матрицей плана эксперимента.
9. Критерии оптимальности экспериментальных планов.

10. Полные факторные эксперименты (ПФЭ).
11. Число наблюдений при построении моделей по данным факторных планов.
12. Дробные факторные эксперименты (ДФЭ) типа 2^{n-p} .
13. Правило построения дробных факторных планов.
14. Понятие генератора плана.
15. Применение полных факторных планов для моделей с взаимодействиями.
16. Применение дробных факторных планов для моделей с взаимодействиями факторов.
17. Порядок смешивания оценок коэффициентов.
18. Понятие контраста плана. Обобщающий контраст.
19. Центральные композиционные планы.
20. Ортогональные центральные композиционные планы.
21. Ротатабельные центральные композиционные планы.
22. Ротатабельные униформ-планы.
23. Критерий D-оптимальности.
24. Непрерывные D-оптимальные планы.
25. Свойства непрерывных D-оптимальных планов.
26. Непрерывные D-оптимальные планы для квадратичной регрессии на гиперкубе.
27. Точные D-оптимальные планы.
28. Численные процедуры построения точных D-оптимальных планов.
29. Построение точных планов, близких к оптимальным.
30. Округление непрерывных D-оптимальных планов.

Типовые задания для самостоятельной работы

Общая цель самостоятельной работы – углубленное изучение наиболее важных разделов изучаемой дисциплины. В процессе самостоятельной работы у студентов формируется представление о современном состоянии теории эксперимента, тенденциях ее развития, вырабатываются практические навыки решения задач оптимального планирования технического и технологического эксперимента.

В качестве заданий самостоятельной работы обучающихся предлагается последовательность практических задач планирования эксперимента для различных видов регрессионной модели и различной размерности факторного пространства.

1. Определение факторного пространства планирования эксперимента.
2. Нормирование факторного пространства.
3. Построение полных факторных экспериментов (ПФЭ) для линейной регрессионной модели двух переменных.
4. Построение ПФЭ для регрессионной модели трех переменных.
5. Построение ПФЭ для регрессионной модели четырех переменных.
6. Построение дробных факторных экспериментов (ДФЭ) для линейной регрессионной модели двух переменных.
7. Построение ДФЭ для регрессионной модели трех переменных.
8. Построение ДФЭ для регрессионной модели четырех переменных.
9. Построение ДФЭ для регрессионной модели пяти переменных.
10. Построение ПФЭ для квадратичной модели двух переменных.
11. Построение ПФЭ для квадратичной модели трех переменных.
12. Построение ПФЭ для моделей с взаимодействиями.
13. Построение ДФЭ для моделей с взаимодействиями.
14. Построение ПФЭ для линейных моделей пяти, шести и семи переменных.
15. Построение ДФЭ для линейных моделей шести переменных с использованием различных генераторов планов.
16. Определение порядка смешивания коэффициентов для ДФЭ шести переменных с использованием различных генераторов планов.

17. Построение ДФЭ для линейных моделей семи переменных с использованием различных генераторов планов.
18. Определение порядка смешивания коэффициентов для ДФЭ семи переменных с использованием различных генераторов планов.

Типовые задания для контрольной работы

Вариант №1

Классификация экспериментальных планов. Критерии оптимальности, связанные с точностью нахождения оценок коэффициентов.

Вариант №2

Зависимость качества оценивания параметров регрессии от условий проведения эксперимента.

Вариант №3

Ортогональные центральные композиционные планы..

Вариант №4

Ротатабельные центральные композиционные планы. Ротатабельные униформ-планы.

Вариант №5

Критерий D-оптимальности. Непрерывные D- оптимальные планы.

Вариант №6

Свойства непрерывных D- оптимальных планов. Численный метод построения непрерывных D-оптимальных планов.

Вариант №7

Непрерывные D-оптимальные планы для кубической регрессии на гиперкубе.

Вариант №8

Точные D-оптимальные планы. Численные процедуры построения точных D-оптимальных.

Вариант №9

Точные планы, близкие к D- оптимальным.

Вариант №10

Построение точных планов на основе соответствующих непрерывных D- оптимальных планов.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Основные концепции теории планирования эксперимента.
2. Различие научного и промышленного эксперимента.
3. Основные виды задач, решаемых в планировании эксперимента.
4. Понятие плана эксперимента, матрицы планирования, спектра плана.
5. Этапы планирования эксперимента.
6. Классы задач, решаемых экспериментально-статистическими методами.
7. Понятие фактора. Требования к факторам.
8. Отклик системы, параметр оптимизации.
9. Пассивный и активный эксперимент.
10. Факторное пространство, пространство планирования эксперимента.
11. Понятие плана эксперимента.
12. Точные и непрерывные экспериментальные планы.
13. Регрессионные полиномы и области их применения.
14. Методы определения коэффициентов регрессии.
15. Процедура определения локальной области факторного пространства.
16. Полный факторный эксперимент (ПФЭ).
17. Приемы построения матрицы планирования ПФЭ.
18. Свойства матрицы планирования ПФЭ.
19. Использование в матрице планирования фиктивной переменной x_0 .

20. Оценка эффектов взаимодействия в ПФЭ.
21. Дробный факторный эксперимент и принцип насыщения.
22. Смешанные оценки в ДФЭ.
23. Ортогональные центральные композиционные планы (ОЦКП).
24. Ротатабельные центральные композиционные планы (РЦКП).
25. Критерий D-оптимальности экспериментальных планов.
26. Непрерывные и точные D-оптимальные планы.
27. Численные процедуры построения непрерывных и точных D-оптимальных планов.
28. Методы округления непрерывных D-оптимальных планов.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

30.06.26 09:56 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

30.06.26 09:56 (MSK)

Простая подпись