

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Моделирование бизнес-процессов в технических системах

Код модуля
1160464(1)

Модуль
Предпосылки магистерской подготовки по
информационно-интеллектуальным системам

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Смирнов Геннадий Борисович	доктор технических наук, профессор	профессор	техническая физика

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Смирнов Геннадий Борисович, профессор, техническая физика

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Моделирование бизнес-процессов в технических системах

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	7	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Моделирование бизнес-процессов в технических системах

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-9 -Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</p>	<p>З-1 - Различать научные принципы и методы исследований</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор научных методов исследований</p> <p>У-1 - Анализировать и применять новые научные методы исследований</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	1,16	25
<i>контрольная работа</i>	1,16	25
<i>расчетно-графическая работа</i>	1,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на занятиях</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристи ка уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворитель но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Планы первого порядка.
2. Планы второго порядка.
3. Методы оптимизации технических систем.

Примерные задания

1. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Разновидности ПФЭ.
2. Ортогональные планы второго порядка. Функция желательности.
3. Классическая оптимизация. Симплексы. Анализ контурных кривых. Функция

желательности.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Полный факторный эксперимент.
2. Дробный факторный эксперимент.
3. Разновидности ПФЭ.
4. Планы второго порядка.
5. Ортогональные планы второго порядка.
6. Функция желательности.
7. Классическая оптимизация.
8. Симплексы. Анализ контурных кривых.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Нормирование факторного пространства.
2. Полный факторный эксперимент 22. Матрица планирования.
3. Критерий Кохрена проверки однородности дисперсий.
4. Проверка значимости коэффициентов математической модели. Критерий Стьюдента.
5. Проверка адекватности модели. Критерий Фишера.
6. Центральное композиционное планирование в трёхмерном факторном пространстве.

Геометрическая интерпретация.

7. Дробный факторный эксперимент. Построить матрицу планирования 23-1 при генерирующем соотношении $x_3 = x_1 x_2$.
8. Используя определяющий контраст $1 = x_1 x_2 x_3$, определить оценки коэффициентов b_1, b_2, b_3 для эксперимента 23-1.
9. Графическая интерпретация поиска оптимума методом Гаусса-Зейделя.
10. Графическая интерпретация метода симплексного поиска оптимума.
11. Графическая интерпретация метода градиента при поиске оптимума.
12. Графическая интерпретация метода крутого восхождения при поиске оптимума.
13. Поиск оптимума на основе канонического анализа поверхностей отклика при заданных ограничениях.
14. Функция желательности.
15. Универсальная шкала желательности.
16. Функция желательности для двухстороннего ограничения.
17. Функция желательности для одностороннего ограничения.
18. Определение координаты отражённой точки в симплексном планировании.
19. Свойства ортогональности и рототабельности планов.

20. Принятие решений по результатам планированного эксперимента. Мысленные опыты.

Примерные задания

Дать краткий ответ в письменной форме на поставленный вопрос по материалам лекций.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Универсальная структурная схема процесса.
2. Спецификации на входы и выходы процесса. Описание типовой спецификации «Продукт».
3. Классификация процессов. Структурирование процессов.
4. Показатели для управления процессом.
5. Концепция внедрения процессного подхода.
6. Принципы процессного подхода.
7. Подходы к управлению сквозными процессами.
8. Обязанности и полномочия владельца процесса, начальника отделения и высшего руководства в процессном управлении.
9. Определение уровней деятельности в системе процессов организации.
10. Цели описания бизнес-процессов для небольшой, средней и крупной организации.
11. Архитектура типовой среды моделирования процессов.
12. Основные элементы нотации Work Flow в Business Studio, ARISeEPC, BPMN.
13. Выбор и тестирование среды моделирования.
14. Опытная эксплуатация среды моделирования.
15. Опытная эксплуатация среды моделирования.
16. Структура стандарта для использования среды Business Studio.
17. Структура стандарта регламента управления изменениями.
18. Положительные стороны регламентация бизнес-процессов.
19. Элементы системы стандартизации бизнес-процессов.
20. Структура НМД организации.
21. Алгоритм формирования плана по процессу (блок-схема).

Примерные задания

Дать краткий ответ в письменной форме на поставленный вопрос по материалам лекций.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента

Примерные задания

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
»

Задание № ____ 1 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-____ специальность/направление ____ 09.04.02 ____
Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического
бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ПФЭ 23. Для отклика-столбца $Y = (1.09, 1.34, 3.07, 3.42, 2.90, 3.01, 3.74, 6.64)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии
воспроизводимости 0.1 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и
адекватность модели.

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы
линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
»

Задание № ____ 2 ____ на расчётно-графическую работу

Студент групп _ФТМ-____
специальность/направление ____ 09.04.02 ____
Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического
бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ПФЭ 23. Для отклика-столбца $Y = (0.71, 0.94, 2.65, 3.02, 2.50, 2.59, 3.34, 6.26)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии
воспроизводимости 0.1 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и
адекватность модели.

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 3 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____ 09.04.02 _____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание проекта (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ПФЭ 23. Для отклика-столбца $Y = (0.90, 1.14, 2.86, 3.22, 2.70, 2.80, 3.54, 6.45)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.1 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели.

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 4 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____ 09.04.02 _____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ПФЭ 23. Для отклика-столбца $Y = (1.09, 0.94, 3.07, 3.02, 2.90, 2.59, 3.74, 6.26)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.1 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели.

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 6 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-

специальность/направление ____ 09.04.02 ____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий Борисович _____

1.Тема работы __ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования 24-1 при генерирующем соотношении $X_4 = X_1 X_2 X_3$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 7 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-

специальность/направление ____ 09.04.02 ____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы__ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы__ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования 24-1 при генерирующем соотношении $X_1 = X_2 X_3 X_4$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
»

Задание № ____5____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____09.04.02_____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

1.Тема работы__ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ПФЭ 23. Для отклика-столбца $Y = (0.71, 1.14, 2.65, 3.22, 2.50, 2.80, 3.34, 6.45)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.1 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели.

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 8 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-____ специальность/направление _____
Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования $24-1$ при генерирующем соотношении $X_2 = X_1 X_3 X_4$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 9 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-____
специальность/направление ____ 09.04.02 _____
Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования $24-1$ при генерирующем соотношении $X_2 = X_1 X_3 X_4$.
Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 10 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____ 09.04.02 _____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы __ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования $24-1$ при генерирующем соотношении $X_2 = X_1 X_3 X_4$.
Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 11 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____ 09.04.02 ____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы __ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ДФЭ 25-2 при генерирующем соотношении $X_5 = X_1 X_2 X_3$, $X_4 = -X_1 X_2$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
»

Задание № ____ 12 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____ 09.04.02 ____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы __ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ДФЭ 25-2 при генерирующем соотношении $X_4 = X_1 X_2 X_3$, $X_5 = -X_1 X_2$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 13 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление _____ 09.04.02 _____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ДФЭ 25-2 при генерирующем соотношении $X_2 = X_1 X_3 X_4$, $X_5 = -X_1 X_2$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 14 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление _____ 09.04.02 _____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ДФЭ 25-2 при генерирующем соотношении $X_3 = X_1 X_2 X_4$, $X_5 = -X_1 X_2$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 15 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление _____ 09.04.02 _____
Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить матрицу планирования ДФЭ 25-2 при генерирующем соотношении $X_4 = X_1 X_2 X_3$, $X_5 = -X_1 X_3$. Для отклика-столбца $Y = (80.23, 86.50, 82.45, 89.50, 85.10, 90.30, 85.60, 88.02)$ построить уравнение регрессии. При значении дисперсии воспроизводимости 0.2 и $f=3$ проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. Определить смешанные оценки коэффициентов регрессии. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____ 16 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление _____ 09.04.02 _____
Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы __ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить композиционный ортогональный план второго порядка ($n=3$, $\square=\square 1,215$). Для дисперсии воспроизводимости 0.485 и $f=3$ построить уравнение регрессии для отклика-столбца $Y=(96.18, 97.88, 92.96, 98.34, 97.36, 98.18, 95.24, 99.32, 98.30, 98.40, 99.78, 94.53, 97.34, 99.24, 99.08)$. Проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
»

Задание № ____ 17 ____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление _____ 09.04.02 _____
Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы __ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить композиционный ортогональный план второго порядка ($n=3$, $\square=\square 1,215$). Для дисперсии воспроизводимости 0.485 и $f=3$ построить уравнение регрессии для отклика-столбца $Y=(94.19, 97.65, 93.61, 97.55, 98.47, 98.93, 94.89, 98.83, 97.02, 99.69, 97.68, 95.45, 97.57, 99.13, 98.55)$. Проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____18____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____09.04.02____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить композиционный ортогональный план второго порядка ($n=3$, $\square=\square 1,215$). Для дисперсии воспроизводимости 0.485 и $f=3$ построить уравнение регрессии для отклика-столбца $Y = (96.18, 97.65, 92.96, 97.55, 97.36, 98.93, 95.24, 98.83, 98.30, 99.69, 98.78, 95.45, 97.34, 99.13, 99.08)$. Проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. _____

3.Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____19____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-
_специальность/направление ____09.04.02____

Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий
Борисович _____

1.Тема курсовой ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2.Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить композиционный ортогональный план второго порядка ($n=3$, $\square=\square 1,215$). Для дисперсии воспроизводимости 0.485 и $f=3$ построить уравнение регрессии для отклика-

столбца $Y = (94.19, 97.88, 93.61, 98.34, 98.47, 98.18, 94.89, 99.32, 97.02, 98.40, 97.68, 94.53, 97.57, 99.24, 98.55)$. Проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. _____

3. Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____20____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-

_специальность/направление _____09.04.02_____

Фамилия _____Имя _____Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий Борисович _____

1. Тема работы __ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2. Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить композиционный ортогональный план второго порядка ($n=3, \square=\square 1,215$). Для дисперсии воспроизводимости 0.485 и $f=3$ построить уравнение регрессии для отклика-столбца $Y = (74.6, 84.0, 100.0, 95.7, 72.7, 97.6, 100.0, 91.1, 100.0, 82.2, 88.9, 100.0, 85.9, 89.6, 91.0)$. Проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. _____

3. Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Задание № ____21____ на расчётно-графическую работу

Студент группы _ФТМ-

_специальность/направление _____09.04.02_____

Фамилия _____Имя _____Отчество _____

Руководитель работы __ проф. д.т.н. Смирнов Геннадий Борисович _____

1. Тема работы ____ Построение и анализ регрессионной модели для технологического бизнес-процесса по результатам планированного эксперимента. _____

2. Содержание (какие графические работы и расчёты должны быть выполнены):
Построить композиционный ортогональный план второго порядка ($n=3$, $q=q_1, 215$). Для дисперсии воспроизводимости 0.485 и $f=3$ построить уравнение регрессии для отклика-столбца $Y = (74.6, 84.0, 100.0, 96.7, 72.7, 98.6, 100.0, 92.1, 100.0, 83.2, 88.9, 101.0, 85.9, 88.6, 91.0)$. Проверить значимость коэффициентов регрессии и адекватность модели. _____

3. Особые дополнительные сведения

Рекомендуется проводить табличные расчёты в ППП Excel. Решение системы линейных уравнений рекомендуется проводить в ППП Mathcad или Matlab.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Нормирование факторного пространства.
2. Полный факторный эксперимент 22. Матрица планирования.
3. Критерий Кохрена проверки однородности дисперсий.
4. Проверка значимости коэффициентов математической модели. Критерий Стьюдента.
5. Проверка адекватности модели. Критерий Фишера.
6. Центральное композиционное планирование в трёхмерном факторном пространстве.

Геометрическая интерпретация.

7. Дробный факторный эксперимент. Построить матрицу планирования 23-1 при генерирующем соотношении $x_3 = x_1 x_2$.

8. Используя определяющий контраст $1 = x_1 x_2 x_3$, определить оценки коэффициентов b_1, b_2, b_3 для эксперимента 23-1.

9. Графическая интерпретация поиска оптимума методом Гаусса-Зейделя.

10. Графическая интерпретация метода симплексного поиска оптимума.

11. Графическая интерпретация метода градиента при поиске оптимума.

12. Графическая интерпретация метода крутого восхождения при поиске оптимума.

13. Поиск оптимума на основе канонического анализа поверхностей отклика при заданных ограничениях.

14. Функция желательности.

15. Универсальная шкала желательности.

16. Функция желательности для двухстороннего ограничения.

17. Функция желательности для одностороннего ограничения.

18. Определение координаты отражённой точки в симплексном планировании.

19. Свойства ортогональности и ротатабельности планов.

20. Принятие решений по результатам планированного эксперимента. Мысленные опыты.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.