

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии



А.В. Колмыков

2021 г.

Регистрационный № УД-М-91-21 /уч.

ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ. УИРС

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства**

2021 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» (ОСВО 1-74 06 01-2019) и учебными планами по специальности БД-74-06-17-20у от 30.01.2020 г., БДс-74-06-17-20у от 30.01.2020 г., БЗ-74-06-17-20у от 27.02.2020 г., БЗс-74-06-17-20у от 27.02.2020 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В. И. КОЦУБА, заведующий кафедрой технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

С. В. КУРЗЕНКОВ, доцент кафедры технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

И. И. ГАВРИЛОВ, старший преподаватель кафедры технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О. В. ГОРДЕЕНКО, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

А. Е. КОНДРАЛЬ, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 14 от 7 июня 2021 г.);

Методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 21 июня 2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 30 июня 2021 г.);

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Основы моделирования. УИРС» – составная часть подготовки инженера, охватывающая методологию, теорию и практику научных исследований и моделирования технологических процессов в естественно-научной области знаний с использованием математических и физических методов исследований. Она является этапом подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении инженерных задач, которая входит в перечень видов профессиональной деятельности инженера. Непременное участие студентов в научных исследованиях, реальных проектных и конструкторско-технологических разработках является одним из основных способов развития творческого мышления.

Научная и профессиональная направленность изучения учебной дисциплины «Основы моделирования. УИРС» состоит в воспитании эрудированного, грамотного в различных вопросах научных исследований и моделирования технологических процессов специалиста, хорошо понимающего сущность организации работ, связанных с решением сложных инженерных задач.

Цель учебной дисциплины «Основы моделирования. УИРС» – формирование у будущих инженеров знаний, умений и практических навыков применения методов научных исследований, моделирования технологических процессов, постановки и решения задач поиска новых, более эффективных конструкторско-технологических решений.

Задачи учебной дисциплины – формирование у студентов прочных знаний: основ научных исследований, аспектов процесса изобретательства (поиска и решения задач, оформления и внедрения решений), методов теории вероятностей и математической статистики, планирования эксперимента, обработки опытных данных, составления математических моделей производственных задач, решение их математическими методами и анализа полученных результатов.

Изучение учебной дисциплины «Основы моделирования. УИРС» обеспечит формирование у студентов специализированной компетенции СК-4 – быть способным применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:

знать:

- основы организации научно-исследовательской работы в Республике Беларусь;
- порядок планирования научно-исследовательской работы;
- методики поиска научной информации ее анализа;

- измерительный инструмент, применяемый при проведении экспериментальных исследований;
- основы планирования эксперимента и методы обработки опытных данных;
- требования к содержанию и оформлению научных статей, отчетов и докладов;

уметь:

- выбирать и решать задачи с помощью методов научных исследований;
- пользоваться информационным фондом изобретательства;
- оформлять отчетные документы по научным исследованиям;
- применять методы теории вероятностей и математической статистики;
- планировать эксперимент и обрабатывать опытные данные;
- составлять математические модели производственных задач, решать их математическими методами с применением вычислительной техники;
- анализировать результаты исследований;

владеть:

- полученными базовыми знаниями для решения теоретических и практических задач поиска новых, более эффективных конструкторско-технологических решений;
- исследовательскими навыками, системным и сравнительным анализом;
- навыками управления интеллектуальной собственностью;
- методикой планирования и обработки результатов эксперимента;
- навыками организации испытания машин с исследованием отдельных процессов при выполнении технологических операций.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Знания, приобретенные в результате изучения учебной дисциплины «Основы моделирования. УИРС» потребуются при изучении учебных дисциплин: «Основы проектирования сельскохозяйственных машин», «Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства», «Надежность и ремонт сельскохозяйственной техники», при выполнении дипломного проекта.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины.

Форма получения высшего образования – дневная, дневная с сокращенным сроком обучения, заочная, заочная с сокращенным сроком обучения.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» для дневной (полной) формы получения высшего образования, отводится всего 108 часов (трудоемкость изучаемой дисциплины составляет 3 зачетные единицы), в том числе 53 часа аудиторных, из них лекции – 16 часов, практические занятия – 37 часов. Часть практических занятий (5 часов) проводится в форме индивидуальных консультаций руководителем дипломного

проекта, в соответствии с приказом по академии. На самостоятельную работу отводится 55 часов. Учебная дисциплина преподается 5 семестре. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» дневной формы получения высшего образования с сокращенным сроком обучения, всего отводится 108 часов (трудоемкость изучаемой дисциплины составляет 3 зачетные единицы), в том числе 55 часов аудиторных, из них лекции – 16 часов, практические занятия – 39 часов. Часть практических занятий (5 часов) проводится в форме индивидуальных консультаций руководителем дипломного проекта, в соответствии с приказом по академии. На самостоятельную работу отводится 53 часа. Учебная дисциплина преподается в 3 семестре. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» заочной (полной) формы получения высшего образования, всего отводится 108 часов (трудоемкость изучаемой дисциплины составляет 3 зачетные единицы), в том числе 12 часов аудиторных, из них лекции – 4 часа, практические занятия – 8 часов. На самостоятельную работу отводится 96 часов. Учебная дисциплина преподается на 4 курсе. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» заочной формы получения высшего образования с сокращенным сроком обучения, всего отводится 108 часов (трудоемкость изучаемой дисциплины составляет 3 зачетные единицы), в том числе 12 часов аудиторных, из них лекции – 4 часа, практические занятия – 8 часов. На самостоятельную работу отводится 96 часов. Учебная дисциплина преподается на 3 курсе. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

Значение научно-исследовательской работы студентов в подготовке специалистов.

Требования к специалистам, работающим в сельскохозяйственном производстве. Особенности студенческой научной работы. Задачи учебной, учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности студентов.

Цель и задачи НИРС.

Цель НИРС. Задачи НИРС. Психологический механизм процесса творчества. Требования к НИРС.

Организация НИРС в Республике Беларусь.

Функции Министерства образования Республики Беларусь в вопросах научно-исследовательской работы студентов. Республиканский методический и информационно-аналитический центр НИРС (БГУ) и его функции. Функции Республиканского совета по НИРС.

Организация НИРС в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Исполнительные органы по организации НИРС. Совет НИРС и его деятельность. Учебно-исследовательская работа. Научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеучебное время. Студенческий научный кружок (СНК), организация его работы. Студенческая проблемная группа. Студенческие научно-исследовательские лаборатории (СНИЛ), организация его работы. Участие студентов в кафедральных НИР.

Республиканские мероприятия НИРС.

Система республиканских мероприятий НИРС. Конкурсы. Конференции. Выставки. Мероприятия, посвященные пропаганде важности и значимости научной работы студентов.

2. ЭТАПЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (НИР)

Основные этапы НИР.

Технико-экономическое обоснование, требования к оформлению технико-экономического обоснования. Этапы НИР. Подготовительный этап. Исследовательский этап. Определение композиции. Внедрение результатов исследования в практику.

Выбор темы научного исследования.

Научное направление. Научная проблема. Научная тема. Классификация научных тем. Теоретические темы. Практические темы. Смешанные темы. Порядок выбора темы. Постановка (выбор) проблемы и установление ее структуры. Требования, предъявляемые к теме научных исследований.

Планирование научно-исследовательской работы.

Планирование научно-исследовательской работы в образовательном учреждении. Планирование научной работы студентов на кафедре. Рабочая про-

грамма, ее структура. Методологический раздел и его структура. Процедурный раздел и его структура. Виды планов. Разведывательный план. Описательный план. Экспериментальный план. Требования, предъявляемые к плану.

3. ПОИСК, ХРАНЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Общие сведения об информации.

Определения термина «информация». Особенности, характерные для информации в современных условиях. Понятие научной информации. Требования, предъявляемые к научной информации.

Источники научной информации.

Понятие источника научной информации. Потоки информации. Документальные источники научной информации. Научные издания. Учебные издания. Справочно-информационные издания. Непериодические, периодические и продолжающиеся издания.

Организации для хранения и поиска информации.

Библиотеки. Формы обслуживания читателей. Органы научно-технической информации. Информационные издания. Справочно-информационный фонд.

Каталоги и картотеки.

Определения каталога и картотеки. Общие принципы построения каталога. Универсальная десятичная классификация (УДК). Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Алфавитный каталог. Систематический каталог. Предметный каталог. Вспомогательные каталоги и картотеки. Библиографические указатели.

4. ИЗМЕРЕНИЯ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Основы метрологии

Система единиц СИ. Основные единицы СИ. Дополнительные единицы СИ. Производные единицы СИ. Определения основных единиц.

Виды измерений

Классификация измерений по способу получения результата, по условиям измерений, по количеству одинаковых измерений, по виду фиксации и по связи измерений. Характеристика видов измерений.

Методы измерений

Понятие метода измерения. Классификация методов измерений. Непосредственная оценка. Сравнения. Методика и алгоритм измерения.

Виды средств измерений

Понятие средства измерений. Классификация средств измерений по назначению, метрологическим функциям. Поверка средств измерений. Рабочее средство измерения.

Измерительные приборы

Понятие измерительного прибора. Классификация измерительных приборов по способу получения результата измерения, способу отсчета показаний, характеру измерения, способу монтажа, степени точности, принципу действия, роду измеряемой величины.

Ошибки измерений. Их источники и виды

Виды ошибок измерений. Абсолютная ошибка. Относительная ошибка. Приведенная ошибка. Случайные ошибки, источники случайных ошибок. Систематические ошибки, источники систематических ошибок. Промахи. Среднее арифметическое, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.

5. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Понятие эксперимента и опыта

Понятие эксперимента. Задачи методов обработки экспериментальной информации. Опыт как часть эксперимента. Виды экспериментов. Физические эксперименты (лабораторные, полевые, производственные). Математические эксперименты.

Виды физических экспериментов

Классификация физических экспериментов. Активный и пассивный эксперимент. Натурный и модельный эксперимент.

Требования к современному эксперименту

Требования, предъявляемые к качеству результатов эксперимента. Достоверность, максимальная общность, минимальное число опытов при получении заданного объема информации. Специфические требования к эксперименту.

Последовательность организации эксперимента

Этапы проведения физических экспериментов. Аналитический этап – литературный обзор ранее проведенных исследований. Выбор зависимых переменных (откликов). Требования, предъявляемые к откликам. Выбор независимых переменных (факторов). Требования, предъявляемые к факторам. Отсевание факторов. Приведение переменных процесса к безразмерному виду.

6. ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Понятие фактора и отклика. «Черный ящик»

Понятие «черного ящика». Критерии оптимизации. Классификация факторов. Управляемые и неконтролируемые факторы. Поиск оптимальных условий – как одна из наиболее распространенных научно-технических задач. Понятие функции отклика.

Сущность планирования эксперимента

Сущность планирования эксперимента. Требования к планированию эксперимента. Цель планирования эксперимента. Воспроизводимость и управляемость эксперимента.

Виды планов

Понятие плана эксперимента. Невоспроизводимые эксперименты, последовательность его применения. Требуемое количество опытов (уровней). Рандоминизированный план. Классификация планов.

Классический план (однофакторный эксперимент)

Сущность классического плана. Градация (уровень) фактора. Планы двухфакторного и однофакторного опытов. Число опытов при однофакторном эксперименте. Недостатки однофакторного эксперимента.

7. МНОГОФАКТОРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Понятие многофакторного эксперимента

Сущность многофакторного эксперимента. Преимущества многофакторного эксперимента. Качественные и количественные факторы. Полный факторный эксперимент. Число опытов при многофакторном эксперименте. Порядок проведения многофакторного эксперимента.

Выбор уровней варьирования факторов

Порядок выбора интервалов варьирования и основных уровней факторов. Кодирование независимых переменных. Достоинства кодирования факторов.

Понятие матрицы эксперимента и принципы ее составления

Понятие матрицы эксперимента. Порядок составления матрицы. Рандомизация опытов.

Понятие корреляции

Зависимость между случайными величинами. Понятие корреляционной зависимости. Задачи корреляционного анализа. Примеры корреляционной связи.

8. МИНИМАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ОПЫТНЫХ ДАННЫХ

Статистическая обработка

Статистические отклонения. Представительная выборка. Статистические характеристики: среднее арифметическое (статистическое среднее), дисперсия, среднее квадратическое отклонение от отдельного измерения (стандарт), коэффициент вариации, среднее квадратическое отклонение от среднего арифметического, относительная погрешность среднего арифметического.

Полигон, гистограмма и статистическая функция распределения

Закон распределения данных. Статистические ряды. Гистограммы, полигоны и статистические функции распределения.

Отсев грубых погрешностей

Грубые погрешности. Обнаружение грубых погрешностей. Порядок отсева грубых погрешностей.

Интерполяция и экстраполяция результатов исследований

Понятия интерполяции и экстраполяции. Применение интерполяции и экстраполяции при обработке опытных данных.

9. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

Понятие регрессии и регрессионного анализа

Понятие регрессии. Условия возникновения регрессии. Свойства регрессии. Виды регрессии. Проведение регрессионного анализа. Форма записи данных для регрессионного анализа.

Виды уравнений регрессии

Виды математической модели. Линейное уравнение регрессии. Неполное квадратное уравнение регрессии. Полное квадратное уравнение регрессии.

Расчет коэффициентов уравнений регрессии

Подсчет коэффициентов модели. Разработка процедуры расчета коэффициентов уравнений регрессии в виде таблицы.

Статистический анализ регрессионной модели

Значимость коэффициентов регрессии. Отсевание незначимых коэффициентов регрессии с помощью t-критерия Стьюдента. Особенности удаления незначимых факторов при проведении пассивного эксперимента. Проверка адекватности модели.

10. ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ И ПРОЦЕССОВ**Понятие моделирования и модели**

Сущность моделирования. Объектом или системой моделирования. Понятие модели. Цели построения модели. Значение моделирования.

Классификация моделей

Классификация моделей. Физическая, аналоговая, математическая модель.

Физическое моделирование

Сущность физического моделирования. Значение моделирования при проведении эксперимента. Условия физического подобия.

Математическое моделирование

Сущность математического моделирования. Виды математических моделей. Аналитическая, алгоритмическая и цифровая модель. Математическое моделирование на микро-, макро- и мегауровнях. Этапы математического моделирования. Разработка численного метода. Разработка алгоритма и построение блок-схемы. Программирование. Отладка программы. Проведение расчетов. Анализ результатов.

11. УИРС**Методика написания и оформления отчетных документов по НИР**

Композиционная структура научного произведения. Требования к содержанию и оформлению титульного листа, реферата, оглавления, основной части, списка использованной литературы, приложений.

Способы построения библиографических списков. Требования к оформлению литературных источников.

Публикация результатов исследований

Требования к реферату, научной статье, научному отчету, тезисам докладов и выступлений на конференциях.

Внедрение законченных научно-исследовательских работ

Сущность внедрения законченных научных исследований в производство и учебный процесс. Этапы внедрения. Акты внедрения. Рекомендации, указания, инструкции и другие руководящие материалы.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения высшего образования:
дневная (полная)

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Формы контроля знаний
			Лекции	Практические занятия		
1	Организация научно-исследовательской работы студентов в вузе	5	1	4	2	Сдача работ
2	Этапы научно-исследовательской работы (НИР)	3	1	2	2	Сдача работ
3	Поиск, хранение и обработка информации	3	1	2	2	Сдача работ
4	Измерения в научных исследованиях	17	1	16	2	Сдача работ
5	Основные понятия эксперимента	2	2	–	2	Устн. опрос
6	Основы планирования эксперимента	2	2	–	4	Устн. опрос
7	Многофакторный эксперимент	6	2	4	5	Сдача работ
8	Минимальная обработка опытных данных	6	2	4	4	Сдача работ
9	Регрессионный анализ	2	2	–	6	Устн. опрос
10	Основы моделирования объектов и процессов	2	2	–	6	Устн. опрос
11	УИРС	5	–	5	20	Отчет по УИРС
	Итого	53	16	37	55	Зачет

**Форма получения высшего образования:
дневная на основе среднего специального образования**

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Формы контроля знаний
			Лекции	Практические занятия		
1	Организация научно-исследовательской работы студентов в вузе	3	1	2	2	Сдача работ
2	Этапы научно-исследовательской работы (НИР)	1	1	–	2	Сдача работ
3	Поиск, хранение и обработка информации	3	1	2	2	Сдача работ
4	Измерения в научных исследованиях	23	1	22	2	Сдача работ
5	Основные понятия эксперимента	2	2	–	2	Устн. опрос
6	Основы планирования эксперимента	2	2	–	4	Устн. опрос
7	Многофакторный эксперимент	6	2	4	5	Сдача работ
8	Минимальная обработка опытных данных	6	2	4	4	Сдача работ
9	Регрессионный анализ	2	2	–	4	Устн. опрос
10	Основы моделирования объектов и процессов	2	2	–	6	Устн. опрос
11	УИРС	5	–	5	20	Отчет по УИРС
	Итого	55	16	39	53	Зачет

**Форма получения высшего образования:
заочная (полная и на основе среднего специального образования)**

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Количество часов СР	Формы контроля знаний
			Лекции	Практические занятия		
1	Организация научно-исследовательской работы студентов в вузе	–	–	–	2	Устн. опрос
2	Этапы научно-исследовательской работы (НИР)	–	–	–	2	Устн. опрос
3	Поиск, хранение и обработка информации	–	–	–	4	Устн. опрос
4	Измерения в научных исследованиях	4	–	4	6	Сдача работ
5	Основные понятия эксперимента	1	1	–	6	Устн. опрос
6	Основы планирования эксперимента	1	1	–	8	Устн. опрос
7	Многофакторный эксперимент	3	1	2	10	Сдача работ
8	Минимальная обработка опытных данных	3	1	2	8	Сдача работ
9	Регрессионный анализ	–	–	–	10	Устн. опрос
10	Основы моделирования объектов и процессов	–	–	–	10	Устн. опрос
11	УИРС	–	–	–	30	Отчет по УИРС
	Итого	12	4	8	96	Зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная литература

1. Подшиваленко, И. Л. Основы научных исследований и моделирование. В 3 ч.: курс лекций / И. Л. Подшиваленко. – Горки: БГСХА, 2013 – Ч. 1. – 2013. – 116 с.
2. Лачуга, Ю. Ф. Инновационное творчество – основа научно-технического прогресса: учебное пособие / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Шаршунов. – М.: КолосС, 2011. – 455 с.
3. Рогов, В. А. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – М.: Академия, 2005. – 283 с.
4. Основы научных исследований: учебник для технических вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов [и др.]. – М.: Высшая школа, 1989. – 400 с.

Дополнительная литература

1. Гусак, А. А. Теория вероятностей. Справочное пособие к решению задач / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – 7-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – 286 с.
2. Гайдышев, И. П. Решение научных и инженерных задач средствами Excel, VBA и C/C++ : монография / И. П. Гайдышев. – СПб.: БХВ- Петербург, 2004. – 504 с.
3. Дударева, В. И. Учебно-исследовательская работа студента: учеб. пособие / В. И. Дударева, Т. А. Панюкова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 72 с.
4. Хайлис, Г. А. Исследования сельскохозяйственной техники и обработка опытных данных / Г. А. Хайлис, М. М. Ковалев. – М.: Колос, 1994. – 164 с.
5. Ильичев, А. В. Эффективность проектируемой техники: основы анализа / А. В. Ильичев. – М.: Машиностроение, 1991. – 336 с.
6. Быков, В. В. Научный эксперимент / В. В. Быков. – М.: Наука, 1989. – 176 с.
7. Листопад, И. А. Планирование эксперимента в исследованиях по механизации сельскохозяйственного производства / И. А. Листопад. – М.: Агропромиздат, 1988. – 88 с.
8. Спиридонов, А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А. А. Спиридонов. – М.: Машиностроение, 1981. – 184 с.
9. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: методы обработки данных: пер. с англ. / Н. Джонсон; ред. Э. К. Лекций. – М.: Мир, 1980. – 610 с.
10. Мельников, С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П. М. Рошин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
11. Бохан, Н. И. Основы научных исследований и обработки экспериментальных данных: учеб. пособие / Н. И. Бохан. – Горки: БСХА, 1980. – 104 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

Изучение дисциплины «Основы моделирования. УИРС» предполагает посещение лекций и практических занятий, а также самостоятельную работу студентов.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частичнопоисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- компетентностный подход, реализуемый на лекциях и практических занятиях, при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях, при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при выполнении конкретных заданий на практических занятиях, при самостоятельной работе.
- модульно-рейтинговая система оценка знаний, реализуемая на практических занятиях.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Объем самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине должен соответствовать реальному бюджету времени обучающегося, выделяемого на данный вид работы.

Самостоятельная работа может быть организована как самообразование вне аудитории в удобное для студента время или как контролируемая преподавателем работа, обычно во время дежурства преподавателя на кафедре (при этом преподаватель оказывает методическую помощь студентам, проводит индивидуальные консультации).

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться для изучения основной и дополнительной литературы; выполнения типовых расчетов; решения задач; выполнения исследовательских и творческих заданий; подготовку сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций; составления обзора научной (научно-технической) литературы по заданной теме; составления тестов. Контроль качества самостоятельной работы осуществляется в рамках контрольных мероприятий по учебной дисциплине.

Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо наличие учебной, справочной, методической литературы и ее перечня; учебно-методического комплекса, в том числе электронного; наглядных пособий, мультимедийных, видеоматериалов; заданий, тестов.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики

Диагностирование знаний и компетенций студента (контроль знаний) осуществляется следующим образом. При выполнении практических работ студенты защищают каждую работу.

Формой контроля изучения теоретического курса является зачет, а для текущего контроля процесса изучения расчетного курса и стимулирования равномерной работы в течение семестра выполняется устный опрос студентов.

4.5. Критерии оценки результатов учебной деятельности

Учебная деятельность оценивается с использованием следующих критериев:

Зачтено:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы моделирования. УИРС»;
- использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Не зачтено:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

4.6. Перечень практических занятий

1. Поиск научной информации. Понятие УДК.
2. Осуществление патентного поиска.
3. Изучение устройства преобразователей для измерения физических величин.
4. Резистивные преобразователи. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
5. Тензоэлектрические преобразователи. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
6. Емкостные преобразователи. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
7. Тепловые преобразователи сопротивления. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
8. Термопары и биметаллические пластины. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
9. Пирометры и терморезисторы. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
10. Электромагнитные преобразователи. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
11. Датчики на основе эффекта Холла. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
12. Пьезоэлектрические преобразователи. Назначение, применение, достоинства и недостатки.
13. Индукционные и вихретоковые преобразователи. Обработка полученных данных.
14. Планирование многофакторного эксперимента. Обработка полученных данных.
15. Обработка полученных данных многофакторного эксперимента.
16. Способы и методы обработки экспериментальных данных осциллограмм.
17. Обработка экспериментальных данных осциллограмм.
18. Составление заявки на изобретение.
19. Оформление и написание научных статей и отчетов.