

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии  
Экономической кибернетики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Агротехнология

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года 5 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.



**Разработчики:**

Заведующий кафедрой, кафедра экономической кибернетики  
Бурда А.Г.

**Рецензенты:**

Ковалева Ксения Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры информационных систем и программирования КубГТУ

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №708, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение<br>или<br>коллегиальный<br>орган | Ответственное<br>лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|------------------------------------------------|-----------------------|-----|------|---------------------------------|
|---|------------------------------------------------|-----------------------|-----|------|---------------------------------|

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» является формирование комплекса знаний о математическом моделировании и анализе данных в агрономии.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у обучающихся знания об анализе проблемных ситуаций на основе системного подхода, применения методов математического моделирования для разработки стратегии действий;
- научить обучающихся применять методы математического моделирования и осуществлять анализ данных при проведении научных исследований в сфере агрономии.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Правила работы со специальными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

Методика опытного дела в земледелии (агрономии)

Техника закладки и проведения полевых опытов

Виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте

Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных

Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций

Правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций

Правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии

Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии  
Вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации  
Формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований  
Обосновывать методику проведения исследований  
Контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела  
Производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой  
Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов  
Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела  
Обрабатывать результаты исследований с использованием методов мате

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв1 Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований  
Разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства  
Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства  
Сбор и анализ результатов, полученных в опытах  
Подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ОПК-4.2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн1 Правила работы со специальными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии  
Методика опытного дела в земледелии (агрономии)  
Техника закладки и проведения полевых опытов  
Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте  
Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных  
Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций  
Правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций  
Правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии  
Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии  
Вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации  
Формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований  
Обосновывать методику проведения исследований  
Контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела  
Производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой  
Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов  
Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела  
Обрабатывать результаты исследований с использованием методов мате

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв1 Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований  
Разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства  
Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства  
Сбор и анализ результатов, полученных в опытах  
Подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ОПК-4.3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.

*Знать:*

ОПК-4.3/Зн1 Правила работы со специальными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии  
Методика опытного дела в земледелии (агрономии)  
Техника закладки и проведения полевых опытов  
Виды и методика проведенных учетов и наблюдений в опыте  
Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных  
Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций  
Правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций  
Правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии  
Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии

*Уметь:*

ОПК-4.3/Ум1 Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии  
Вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации  
Формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований  
Обосновывать методику проведения исследований  
Контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела  
Производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой  
Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов  
Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела  
Обрабатывать результаты исследований с использованием методов мате

*Владеть:*

ОПК-4.3/Вл1 Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований  
Разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства  
Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства  
Сбор и анализ результатов, полученных в опытах  
Подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Зачет (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы)        |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| Первый семестр  | 108                       | 3                        | 15                              | 1                                      | 4            | 4                         | 6                           | 93                            | Зачет (4)<br>Контроль<br>ная<br>работа |
| Всего           | 108                       | 3                        | 15                              | 1                                      | 4            | 4                         | 6                           | 93                            |                                        |

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы                                                                | Всего      | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.<br/>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ<br/>МОДЕЛИРОВАНИЕ И<br/>АНАЛИЗ ДАННЫХ В<br/>АГРОНОМИИ</b> | <b>104</b> | <b>1</b>                        | <b>4</b>           | <b>6</b>             | <b>93</b>              | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3                                                   |
| Тема 1.1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии как учебная дисциплина | 20         |                                 | 1                  | 1                    | 18                     |                                                                                 |
| Тема 1.2. Основные этапы моделирования                                                    | 21         | 1                               | 1                  | 1                    | 18                     |                                                                                 |
| Тема 1.3. Математическое моделирование непрерывных процессов.                             | 22         |                                 | 1                  | 1                    | 20                     |                                                                                 |

|                                                                                     |            |          |          |          |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| Тема 1.4. Математическое моделирование дискретных процессов.                        | 20         |          | 1        | 1        | 18        |
| Тема 1.5. Перспективные направления математического моделирования и анализа данных. | 21         |          |          | 2        | 19        |
| <b>Итого</b>                                                                        | <b>104</b> | <b>1</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>93</b> |

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ**

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 93ч.)*

*Тема 1.1. Математическое моделирование и анализ данных в агрономии как учебная дисциплина*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

Математическое моделирование и анализ данных в агрономии как учебная дисциплина

- 1 Понятие модели и моделирования
- 2 Виды моделирования
- 3 Принципиальная схема моделирования

*Тема 1.2. Основные этапы моделирования*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

Основные этапы моделирования

1. Постановка и формализация задачи
2. Разработка модели
3. Решение задачи и использование результатов на практике

*Тема 1.3. Математическое моделирование непрерывных процессов.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)*

Математическое моделирование непрерывных процессов.

1. Линейные системы.
2. Методы решения стационарных линейных дифференциальных уравнений.
3. Область применения частотных методов.
4. Структурные схемы и передаточные функции.

*Тема 1.4. Математическое моделирование дискретных процессов.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

1. Разностные уравнения.
2. Z-преобразование.
3. Представление разностных уравнений в виде конечных и бесконечных рядов.

Дискретные системы. 2Освоение программ статистической обработки данных с построением кривых отклика.

*Тема 1.5. Перспективные направления математического моделирования и анализа данных.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.)*

Перспективные направления математического моделирования и анализа данных.

1. Интеллектуальный анализ данных.
2. Системы Data Mining и Machine Learning

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

### Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие.

Найдите соответствие между научным направлением и учеными, стоявшими у их истоков.

Научные направления:

1. Эконометрика
2. Кибернетика
3. Линейное программирование

Ученые:

- а) Л. В. Канторович
- б) Р. Фриш
- в) Н. Винер

2. Прочитайте задание и установите соответствие

Найдите соответствие между выполняемыми работами и этапами моделирования

Выполняемые работы:

1. формулировка преследуемой цели и ограничений, определение искомых величин
2. поиск исходных данных, построение матрицы экономико-математической задачи
3. определение переменных, вошедших в оптимальный план, их численных значений, проверка соблюдения ограничений, определение численного значения функционала.

Этап моделирования:

- а) Постановка задачи
- б) сбор исходной информации и разработка числовой модели задачи
- в) анализ результатов решения

3. Прочитайте задание и укажите последовательность этапов оптимизационного моделирования

Укажите последовательность этапов оптимизационного моделирования:

- а) исследование моделируемой системы и постановка задачи
- б) формализация задачи
- в) сбор исходной информации и разработка числовой модели
- г) решение задачи на ЭВМ
- д) анализ результатов решения

4. Прочитайте задание и укажите хронологическую последовательность появления научных направлений, связанных с экономико-математическим моделированием.

Укажите хронологическую последовательность появления научных направлений:

- а) эконометрика
- б) кибернетика
- в) машинное обучение

5. Рассчитайте значение затрат труда 1 га посева озимой пшеницы для использования в числовой модели задачи оптимизации структуры посевных площадей. Ответ укажите в чел.-ч на 1 га.

Рассчитайте значение коэффициента нормы затрат труда на 1 га посева озимой пшеницы.

Исходная информация следующая.

Трудоемкость 1 ц зерна озимой пшеницы – 0,3 чел.-ч

Урожайность озимой пшеницы – 60 ц с 1 га

6. Рассчитайте сумму выручки, получаемой с 1 га посева озимой пшеницы для использования в числовой модели задачи оптимизации структуры посевных площадей. Ответ укажите в руб. на 1 га.

Рассчитайте сумму выручки, получаемой с 1 га посева озимой пшеницы.

Исходная информация следующая.

Цена 1 ц зерна озимой пшеницы – 12 тыс. руб за 1 т

Урожайность озимой пшеницы – 60 ц с 1 га

7. Рассчитайте величину запаса фиктивного поставщика при решении открытой транспортной задачи.

Решается транспортная задача открытого типа, в которой сумма запасов груза у всех поставщиков составляет 1000 ед., а сумма спроса всех потребителей – 1500 ед. груза. Рассчитайте величину запаса фиктивного поставщика при преобразовании открытой транспортной задачи в закрытую.

8. Рассчитайте величину спроса фиктивного потребителя при решении открытой транспортной задачи.

Решается транспортная задача открытого типа, в которой сумма запасов груза у всех поставщиков составляет 1000 ед., а сумма спроса всех потребителей – 700 ед. груза. Рассчитайте величину спроса фиктивного потребителя при преобразовании открытой транспортной задачи в закрытую.

9. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Основным достоинством экономико-математического моделирования является, что оно позволяет экспериментировать в экономике, не прибегая к ...

- а) изучению оригинала
- б) услугам экспертов
- в) лабораторным анализам
- г) прямому опыту над оригиналом
- д) сложным построениям

10. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

При знаковом моделировании моделями служат

- а) копии оригинала
- б) таблицы
- в) краткие описания
- г) формулы
- д) чертежи

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Первый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3*

Вопросы/Задания:

1. Методы решения задачи размещения посевов по участкам земли различного плодородия

2. Адаптация транспортной задачи для оптимизации размещения посевов по участкам земли различного плодородия

3. Постановка и формализация классической транспортной задачи, ее прикладное использование в агроэкономических системах

4. Универсальные и специальные методы решения задачи размещения посевов по участкам земли различного плодородия

5. Моделирование размещения посевов по участкам земли различного плодородия

6. Математические модели почвенного плодородия

7. Роль математических методов в агрономическом исследовании
8. Математическое моделирование дискретных процессов
9. Математическое моделирование непрерывных процессов
10. Приложение транспортной задачи к проблеме оптимизации размещения посевов по участкам земли различного плодородия
11. Методы моделирования агроэкономических систем
12. Значение математического моделирования для агрономической науки и практики.
13. Запись ограничений с помощью отраженной переменной
14. Запись ограничений с изменяющимися объемами ресурсов, работ, производимой продукции
15. Запись ограничения с постоянными, фиксированными объемами ресурсов, работ, производимой продукции
16. Приемы моделирования
17. Понятие основных, дополнительных, вспомогательных и искусственных переменных.
18. Разработка математической модели задачи и ее запись в структурной форме
19. Формализация задачи: сущность и содержание этапа
20. Исследование моделируемой системы и постановка задачи

*Первый семестр, Контрольная работа*

*Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3*

Вопросы/Задания:

1. Понятие модели и моделирования
2. Виды моделирования
3. Принципиальная схема моделирования
4. Основные этапы моделирования
5. Постановка и формализация задачи: сущность и содержание этапа
6. Исследование моделируемой системы и постановка задачи
7. Формализация задачи: сущность и содержание этапа

8. Разработка математической модели задачи и ее запись в структурной форме
9. Понятие основных, дополнительных, вспомогательных и искусственных переменных
10. Приемы моделирования
11. Запись ограничения с постоянными, фиксированными объемами ресурсов, работ, производимой продукции
12. Запись ограничений с изменяющимися объемами ресурсов, работ, производимой продукции
13. Запись ограничений с помощью отраженной переменной
14. Значение математического моделирования для агрономической науки и практики.
15. Методы моделирования агроэкономических систем
16. Приложение транспортной задачи к проблеме оптимизации размещения посевов по участкам земли различного плодородия
17. Математическое моделирование непрерывных процессов
18. Математическое моделирование дискретных процессов
19. Роль математических методов в агрономическом исследовании.
20. Математические модели почвенного плодородия
21. Моделирование размещения посевов по участкам земли различного плодородия
22. Универсальные и специальные методы решения задачи размещения посевов по участкам земли различного плодородия
23. Постановка и формализация классической транспортной задачи, ее прикладное использование в агроэкономических системах
24. Адаптация транспортной задачи для оптимизации размещения посевов по участкам земли различного плодородия
25. Методы решения задачи размещения посевов по участкам земли различного плодородия

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Математическое моделирование и дифференциальные уравнения: учебное пособие для магистрантов всех направлений подготовки / М. Е. Семенов,, Н. Н. Некрасова,, О. И. Канищева,, А. И. Барсуков,, М. А. Попов,. - Математическое моделирование и дифференциальные уравнения - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 149 с. - 978-5-7731-0536-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72918.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Пальмов,, С. В. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие / С. В. Пальмов,. - Интеллектуальный анализ данных - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 127 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/75376.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Суркова,, Л. Е. Моделирование систем автоматизации и управления технологическими процессами: практикум / Л. Е. Суркова,, Н. В. Мокрова,. - Моделирование систем автоматизации и управления технологическими процессами - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 46 с. - 978-5-4487-0496-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/82692.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебник / А.Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В.Ф. Шишов.; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 320 с. - 978-5-16-101024-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1907/1907518.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Форман, Д. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel: Учебное пособие / Д. Форман; . - 1 - Москва: ООО "Альпина Паблишер", 2016. - 461 с. - 978-5-9614-5032-3. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/0551/551044.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Жуковский,, О. И. Информационные технологии и анализ данных: учебное пособие / О. И. Жуковский,. - Информационные технологии и анализ данных - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. - 130 с. - 978-5-4332-0158-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/72106.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Белов,, П. С. Математическое моделирование технологических процессов: учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов,. - Математическое моделирование технологических процессов - Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. - 121 с. - 978-5-904330-02-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/43395.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

### **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека eLibrary

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. Znanium.com - Znanium.com

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

221гл

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Компьютерный класс

224гл

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Компьютер персональный DELL 3050 i3/4Gb/500Gb/21.5" - 1 шт.  
Компьютер персональный iRU Corp 312 MT - 1 шт.  
Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KPA2 - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### ***Практические занятия***

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания,

эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; чёткость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения

материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Преподавателям следует руководствоваться федеральным законодательством, рекомендациями Министерства науки и образования РФ, а также локальными нормативными актами Кубанского ГАУ (<https://kubsau.ru/sveden/document/>).