

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

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
перерабатывающих
технологий, доцент
А.В. Степовой
«16» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

**Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых
производств**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным
профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(программа академического бакалавриата)

Направленность
«Продукты питания из растительного сырья»

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2021

Рабочая программа адаптационной дисциплины «Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств» разработана на основе ФГОС ВО 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. №211.

Автор:

канд. экон. наук, доцент



Д.А. Замотайлова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 03.02.2021 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

д-р экон. наук, профессор



Е.В. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 15.06.2021 № 10

Председатель

методической комиссии

д-р. тех. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент



Н.В. Кенийз

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения адаптационной дисциплины «Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств» – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по использованию и совершенствованию современных методов, технологий и информационных систем поддержки принятия решений в профессиональной деятельности.

Задача адаптационной дисциплины:

- формирование представления о процессе принятия решений, об условиях и задачах принятия решений; о концептуальном и математическом представлении задачи принятия оптимального решения;
- формирование представления о методах поиска оптимальных решений и области их применения;
- формирование навыков использования и совершенствования методов и инструментов поиска оптимальных решений.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-6 – способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья;

ПК-23 – способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств;

ПК-26 – способностью использовать стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов.

3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств» является дисциплиной вариативной части АОПОП ВО подготовки обучающихся 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Выбор дисциплины «Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств» осуществляется обучающимися с инвалидностью и ОВЗ в зависимости от их индивидуальных потребностей. Обучающийся может выбрать любое количество адаптационных дисциплин – как все, так и ни одной.

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единиц)

| Виды учебной работы | Объем, часов | |
|---------------------------------------|--------------|---------|
| | Очная | Заочная |
| Контактная работа | 51 | - |
| в том числе: | | |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 48 | - |
| — лекции | 24 | - |
| — практические | - | - |
| — лабораторные | 24 | - |
| — внеаудиторная | 3 | - |
| — зачет | - | - |
| — экзамен | 3 | - |
| — защита курсовых работ (проектов) | - | - |
| Самостоятельная работа | 93 | - |
| в том числе: | | |
| — курсовая работа (проект) | - | - |
| — прочие виды самостоятельной работы | + | - |
| Итого по дисциплине | 144 | - |

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на очной форме обучения на 4 курсе, в 7 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № п/п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. | Поиск глобального экстремума нелинейной функции в заданной области. Метод Монте – Карло | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 2 | x | 2 | 14 |

| № п/ п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | | | Лек- ции | Практиче- ские заня- тия | Лаборатор- ные заня- тия | Самостоя- тельная работа |
| 2. | Линейные методы программирования в задачах принятия оптимальных решений | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 2 | х | 2 | 14 |
| 3. | Решение задач динамического программирования | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 4 | х | 4 | 13 |
| 4. | Выбор оптимальной траектории | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 2 | х | 2 | 7 |
| 5. | Оптимизация работы предприятия | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 2 | х | 2 | 6 |
| 6. | Задача складирования однородного продукта | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 4 | х | 4 | 13 |
| 7. | Концептуальные модели решения прикладных задач: Оптимальное решение использования Интернет для передачи телеметрической информации. Оптимальное решение загрузки сети офиса. Оптимальное размещение сотрудников офиса. | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 4 | х | 4 | 13 |
| 8. | Принятие оптимальных решений с помощью экспертных систем. Использование существующей базы знаний. Создание новой базы знаний выбора оптимальных решений | ПК-6, ПК-23, ПК-26 | 7 | 4 | х | 4 | 13 |
| Итого | | | | 24 | х | 24 | 87 |

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе /сост. Д. А. Замотайлова.

Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8107>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АОПОП ВО

| Номер семестра* | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6 – способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | |
| 1 | Информатика |
| 1, 2 | Компьютерная графика |
| 2,4 | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |
| 7 | Системы управления технологическими процессами и информационные технологии |
| 7 | Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств |
| 8 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты |
| ПК-23 – способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств | |
| 3 | Детали машин |
| 3 | Основы хроматографии |
| 7 | Технология хранения плодов и овощей |
| 7 | Автоматизация технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья |
| 7 | Системы управления технологическими процессами и информационные технологии |
| 7 | Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств |
| 8 | Производственная практика: преддипломная практика |
| 8 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты |

| Номер семестра* | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения АОПОП ВО |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-26 – способностью использовать стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов | |
| 7 | Технология хранения плодов и овощей |
| 7 | Автоматизация технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья |
| 7 | Системы управления технологическими процессами и информационные технологии |
| 7 | Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств |
| 8 | Производственная практика: преддипломная практика |
| 8 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты |

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| ПК-6 – способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | | | | | |
| Знать нашейшие инновационные разработки в области информационных технологий | Фрагментарные представления о новейших инновационных разработках в области информационных технологий | Неполные представления о новейших инновационных разработках в области информационных технологий | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о новейших инновационных разработках в области информационных технологий | Сформированные систематические представления о новейших инновационных разработках в области информационных технологий | Доклады, лабораторные работы, экзамен |
| Уметь использовать инновационные информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | Фрагментарное использование умений использовать инновационные информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | Несистематическое использование умений использовать инновационные информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений использовать инновационные информационные технологии для решения технологических задач | Сформированное умение использовать инновационные информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | Доклады, лабораторные работы, экзамен |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| | | дуктов питания из растительного сырья | по производству продуктов питания из растительного сырья | | |
| Владеть навыками применения информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья трудовые действия: Внедрение новых методов и средств технического контроля (А/03.5) Разработка новых методов и средств технического контроля (А/03.5) Систематический выборочный контроль технического состояния оснастки, инструмента, средств измерений и сроков проведения их поверки (А/02.5) Учет и систематизация данных о фактическом уровне качества получаемой продукции (А/01.5) | Отсутствие навыков применения информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | Фрагментарное владение навыками применения информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | В целом успешное, но несистематическое владение навыками применения информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | Успешное и систематическое владение навыками применения информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья | Доклады, лабораторные работы, экзамен |
| ПК-23 – способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств | | | | | |
| Знать методы и способы проекти- | Фрагментарные представления о методах и | Неполные представления о методах и | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы | Сформированные систематические представления о | Доклады, лабораторные работы, экзамен |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| рования, реконструкции и технического переоснащения существующих производств по выпуску продуктов питания из растительного сырья | способах проектирования, реконструкции и технического переоснащения существующих производств по выпуску продуктов питания из растительного сырья | способах проектирования, реконструкции и технического переоснащения существующих производств по выпуску продуктов питания из растительного сырья | представления о методах и способах проектирования, реконструкции и технического переоснащения существующих производств по выпуску продуктов питания из растительного сырья | методах и способах проектирования, реконструкции и технического переоснащения существующих производств по выпуску продуктов питания из растительного сырья | |
| Уметь разрабатывать проекты предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и технического переоснащения существующих производств | Фрагментарное использование умений разрабатывать проекты предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и технического переоснащения существующих производств | Несистематическое использование умений разрабатывать проекты предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и технического переоснащения существующих производств | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений разрабатывать проекты предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и технического переоснащения существующих производств | Сформированное умение разрабатывать проекты предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и технического переоснащения существующих производств | Доклады, лабораторные работы, экзамен |
| Владеть навыками разработки проектов предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья; опытом реконструкции и технического переоснащения существующих производств трудовые действия: Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества | Отсутствие навыков разработки проектов предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья; опыта реконструкции и технического переоснащения существующих производств | Фрагментарное владение навыками разработки проектов предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья; опытом реконструкции и технического переоснащения существующих производств | В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки проектов предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья; опытом реконструкции и технического переоснащения существующих производств | Успешное и систематическое владение навыками разработки проектов предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья; опытом реконструкции и технического переоснащения существующих производств | Доклады, лабораторные работы, экзамен |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| продукции (А/03.5) | | | | | |
| ПК-26 – способностью использовать стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов | | | | | |
| Знать методы математического моделирования, стандартные пакеты программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; методы разработки заданий для смежных частей проектов | Фрагментарные представления о методах математического моделирования, стандартных пакетах программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; методах разработки заданий для смежных частей проектов | Неполные представления о методах математического моделирования, стандартных пакетах программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; методах разработки заданий для смежных частей проектов | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах математического моделирования, стандартных пакетах программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; методах разработки заданий для смежных частей проектов | Сформированные систематические представления о методах математического моделирования, стандартных пакетах программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; методах разработки заданий для смежных частей проектов | Доклады, лабораторные работы, экзамен |
| Уметь применять стандартные пакеты программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; разрабатывать задания для смежных частей проектов | Фрагментарное использование умений применять стандартные пакеты программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; разрабатывать задания для смежных частей проектов | Несистематическое использование умений применять стандартные пакеты программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; разрабатывать задания для смежных частей проектов | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений применять стандартные пакеты программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; разрабатывать задания для смежных частей проектов | Сформированное умение применять стандартные пакеты программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий; разрабатывать задания для смежных частей проектов | Доклады, лабораторные работы, экзамен |
| Владеть навыками разработки заданий для смежных частей проектов; применения стандартных пакетов | Отсутствие навыков разработки заданий для смежных частей проектов; применения стандартных пакетов | Фрагментарное владение навыками разработки заданий для смежных частей проектов; применения стандартных пакетов | В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки заданий для смежных частей проектов | Успешное и систематическое владение навыками разработки заданий для смежных частей проектов; применения стандартных пакетов | Доклады, лабораторные работы, экзамен |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный, пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| дартных пакетов программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий трудоовые действия: Обработка данных, полученных при испытаниях (А/04.5) | программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий | менения стандартных пакетов программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий | смежных частей проектов; применения стандартных пакетов программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий | нения стандартных пакетов программного обеспечения для разработки технологической части проектов пищевых предприятий | |

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО

Доклады

Примеры тем докладов

1. Интерактивные системы принятия решений.
2. Методы учета неопределенностей принятия решений: вероятностные модели, теория нечеткости, интервальная математика.
3. Методы теории игр (теория конфликтов), роль информации в теории принятия решений.
4. Эконометрические методы принятия решений.
5. Проблемы комбинированного применения различных методов в конкретных прикладных

Лабораторные работы

Пример лабораторной работы

Указания к выполнению практических заданий по теме № 3

Согласно индивидуальному заданию, выданному преподавателем, решите задачу о ранце.

Для произведения вычислений используйте MS Excel (в т. ч. предполагается написание макросов на VBA).

Отчет оформите в виде текстового документа.

Экзамен

Вопросы к экзамену

ПК-6 – способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья

1. Выбор точек испытаний
2. Точность приближенного решения минимизационной задачи.
3. Сравнительные характеристики аналитических и численных методов решения задач оптимизации
4. Выбор алгоритма решения оптимизационной задачи. Вычислительная схема алгоритма
5. Требования, предъявляемые к последовательности испытаний численного метода оптимизации
6. Оптимальность методов оптимизации.
7. Оптимальный алгоритм решения задачи оптимизации
8. Последовательно-оптимальный – наилучший алгоритм оптимизации
9. Чем концептуальная модель отличается от содержательной?
10. Концептуальная постановка задачи моделирования.
11. Концептуальная модель объекта.
12. Понятие экспертной системы.
13. Процесс разработки экспертной системы.
14. Основные свойства базы знаний.
15. Неформальные методы поиска оптимальных решений

ПК-23 – способностью участвовать в разработке проектов вновь строящихся предприятий по выпуску продуктов питания из растительного сырья, реконструкции и техническому переоснащению существующих производств

1. Простейший тип задачи принятия решения.
2. Определение вектора варьируемых параметров, допустимой области, испытаний
3. Геометрическая идея “скатывания по склону” до ближайшего минимального значения
4. Выбор размещения точек итерации.
5. Общая модель рационального выбора.
6. Область поиска оптимального решения
7. Векторный критерий эффективности
8. Функциональные ограничения задачи оптимизации
9. Математическая модель объекта оптимизации
10. Рациональность варианта проектируемого объекта
11. Классификация оптимизационных задач
12. Понятие глобально-минимального значения функции
13. Определение задачи оптимизации

14. Задачи математического программирования
15. Общая задача математического программирования
16. Задача о смесях.
17. Задача о нахождении оптимальной комбинации различных видов продукции для хранения на складах.
18. Транспортные задачи.
19. Алгоритм решения распределительной задачи.
20. Алгоритм решения задачи о ранце.
21. Алгоритм решения задачи о ближайшем соседе.
22. Поиск оптимального пути.
23. Определение кратчайших расстояний методами динамического программирования.
24. Решение задачи коммивояжера.

ПК-26 – способностью использовать стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов

1. Задача минимизации функции.
2. Классическое решение задачи поиска экстремума
3. Условие сходимости последовательности испытаний к решению задачи оптимизации
4. Модель вычислений при решении задач оптимизации
5. Поиск глобального минимума.
6. Выбор алгоритма решения задачи
7. Понятие одношаговой оптимальности и одношагово-оптимального метода поиска экстремума
8. Прямые методы.
9. Двойственные методы.
10. Методы поиска нулей функции.
11. Методы минимизации функций.
12. Методы прямого поиска.
13. Градиентные методы.
14. Понятие линейного программирования.
15. Задача об оптимальном использовании ресурсов при производственном планировании.
16. Представление календарных планов.
17. Графики Ганта.
18. Сетевые графики.
19. Логистика складирования.
20. Основные задачи складирования.
21. Определение полезной площади склада.
22. Определение оптимального количества подъемно-транспортного оборудования.
23. Определение оптимальной загрузки подъемно-транспортного оборудования

24. Разработка стратегии и тактики оптимального использования полезной площади склада.
25. Оптимизация использования емкости склада.
26. Сокращение времени хранения продукции.
27. Увеличение коэффициента оборачиваемости склада.

Практическое задание на экзамен

Для определения степени сформированности обучающимся компетенций ПК-6, ПК-23 и ПК-26 на экзамене ему предлагается решить следующую практическую задачу:

1. произведите расчет вероятностных характеристик процесса; для произведения вычислений используйте MS Excel (в т. ч. предполагается написание макросов на VBA);
2. решите задачу об оптимальном использовании ресурсов при производственном планировании; для произведения вычислений используйте MS Excel (в т. ч. предполагается написание макросов на VBA);
3. решите задачу о ранце; для произведения вычислений используйте MS Excel (в т. ч. предполагается написание макросов на VBA).

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки доклада: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен во все.

Критерии оценки лабораторной работы

Оценка «**отлично**» выставляется в том случае, когда работа была выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «**хорошо**» выставляется в том случае, когда работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется тогда, когда работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется тогда, когда работа выполнена полностью, однако обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Завьялов В.А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Завьялов В.А., Величкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38471>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2012.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15940>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Луценко О.В. Технологические процессы, производства и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Луценко О.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28408>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Граничин О.Н. Информационные технологии в управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Граничин О.Н., Кияев В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15848>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Кудряшов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47437>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Решетняк Е.П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности «Технология молока и молочных продуктов»/ Решетняк Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2009.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8142>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Белов, П. С. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — ISBN 978-5-904330-02-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

| № | Наименование ресурса | Тематика | Начало действия и срок действия договора | Наименование организации и номер договора |
|---|---------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | IPRbook | Универсальная | 12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020 | ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20 |
| 2 | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная | | |
| 3 | Электронный Каталог библиотеки КубГАУ | Универсальная | | |

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств : метод. рекомендации по контактной и самостоятельной работе /сост. Д. А. Замотайлова.

Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8107>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ПО

| № | Наименование | Краткое описание |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows | Операционная система |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Система тестирования INDIGO | Тестирование |

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование | Электронный адрес |
|----------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | Научная электронная библиотека elibrary.ru | https://www.elibrary.ru/ |

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| № п/ п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств | <p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных</p> | 350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина,13 |

| | | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

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

| Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью | Форма контроля и оценки результатов обучения |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>С нарушением зрения</i> | <ul style="list-style-type: none"> – 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.; <p>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.</p> |
| <i>С нарушением слуха</i> | <ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образо- |

| | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>вательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>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.</p> |
| <i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i> | <ul style="list-style-type: none"> – 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, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

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

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты 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.

Студенты 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.).

Студенты 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 взаимообратный 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).

Студенты 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.