

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000004170



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра теоретической механики и сопротивления материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Машины и оборудование пищевых и перерабатывающих производств

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Дородов П. В., доктор технических наук, профессор

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - привитие навыков самостоятельного решения комплексных инженерных задач по разработке, проектированию новых и модернизации существующих образцов машин и аппаратов, применяемых при хранении и переработке продукции сельского хозяйства и в пищевой промышленности

Задачи дисциплины:

- изучение правильного выбора расчетной схемы элементов конструкций;
- изучение последовательности расчета рабочих элементов машин с рациональным выбором и использованием конструкционных материалов;
- изучение общих принципов конструирования;
- изучение элементов рационального проектирования машин и аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Изучению дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Теоретическая механика;

Прикладная физика;

Сопротивление материалов.

Освоение дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины;

Механика;

Оборудование пищевых и перерабатывающих производств;

Проектирование технологических линий пищевых и перерабатывающих производств.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

ключевые теоретические понятия, рассматриваемые в рамках данной дисциплины

Студент должен уметь:

планирование и контроль всех видов проектно-конструкторской деятельности

Студент должен владеть навыками:

анализ проектов различных видов и типов перерабатывающего оборудования

- ПК-2 Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные направления развития машинных технологий и технических средств; задачи моделирования физических процессов и технологических систем

Студент должен уметь:

Применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых новых машинных технологий и технических средств

Студент должен владеть навыками:

Оценивать качество разработанных машинных технологий и технических средств

- ПК-4 Способен участвовать в испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции по стандартным методикам

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; методы планирования и организации экспериментов при испытании машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Студент должен уметь:

Самостоятельно готовить машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции к проведению испытаний; анализировать испытания и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний

Студент должен владеть навыками:

Владеть компьютерной, информационной техникой и технологиями, навыками построения моделей и решения конкретных задач испытаний машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	48	48
Практические занятия	30	30
Лекционные занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	24	24
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Шестой семестр, Всего	72	18	30		24
Раздел 1	Расчет и конструирование деталей машин и аппаратов перерабатывающих производств	56	14	26		16
Тема 1	Общие сведения о технологическом оборудовании для переработки сырья	8	2	2		4
Тема 2	Элементы теории пластин	10	2	6		2
Тема 3	Расчет дисков и толстостенных цилиндров	8	2	4		2
Тема 4	Элементы теории оболочек	10	2	6		2
Тема 5	Расчет и конструирование фланцевых соединений	8	2	4		2
Тема 6	Расчет и конструирование опор аппаратов	6	2	2		2
Тема 7	Обеспечение виброустойчивости простейших ротационных машин	6	2	2		2
Раздел 2	Проектирование и конструирование машин и аппаратов перерабатывающих производств	16	4	4		8
Тема 8	Основные положения инженерной реологии пищевых производств	8	2	2		4
Тема 9	Расчет и конструирование рабочих органов машин	8	2	2		4

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение. Общие сведения о технологическом оборудовании. Структура и классификация основных видов оборудования. Требования к конструкциям оборудования. Этапы конструирования. Методика конструирования. Снижение материалоемкости конструкций. Конструкционные материалы в пищевой промышленности
Тема 2	Элементы теории пластин. Осесимметричный изгиб круглых и кольцевых пластин. Метод начальных параметров при расчете круглых и кольцевых пластин
Тема 3	Расчет круглых пластин и толстостенных цилиндров, подвергаемых растяжению-сжатию. Расчет дисков и толстостенных цилиндров, находящихся под давлением. Прочность быстровращающихся дисков. Расчет по предельному равновесию. Расчет быстровращающегося диска с учетом воздействия сосредоточенных масс. Анализ напряженного состояния дисков. Прочность дисков с консольными устройствами

Тема 4	Элементы теории оболочек. Безмоментная теория оболочек. Моментная теория осесимметричных цилиндрических оболочек. Краевые эффекты в цилиндрической оболочке. Днища и крышки аппаратов. Упрочнение вырезов и отверстий. Устойчивость цилиндрических оболочек. Гладкие оболочки при осевом сжатии. Гладкие оболочки под действием осевого сжатия и внутреннего давления. Гладкие оболочки под действием внешнего давления
Тема 5	Типы фланцевых соединений. Расчет и конструирование фланцевых соединений аппаратов.
Тема 6	Разновидности опор. Расчет и конструирование опор аппаратов.
Тема 7	Критические скорости невесомых валов при отсутствии сил сопротивления. Учет массы вала при определении его критических скоростей
Тема 8	Реологические модели Гука, Ньютона, Сен-Венана. Неньютоновские жидкости. Вязкопластичность. Вязкоупругость. Методы и приборы для определения реологических характеристик пищевых масс
Тема 9	Расчет параметров резательных устройств. Оборудование для дробления и измельчения пищевых материалов. Машины раздавливающего действия. Машины ударного действия. Оборудование для разделения жидких пищевых продуктов. Оборудование для перемешивания жидких и тестообразных продуктов. Расчет оборудования для перемешивания жидкостей. Расчет оборудования для перемешивания тестообразных продуктов. Оборудование для формования пищевых продуктов. Оборудование для экструзии. Расчет и конструирование шнекового экструдера

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Осесимметричный изгиб круглых и кольцевых пластин : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / сост.: П. В. Дородов, А. Л. Шкляев. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 27 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19661>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Шестой семестр (24 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (20 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Аналитический обзор (4 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой результат аналитико-синтетической переработки совокупности документов по определенному вопросу (проблеме, направлению), содержащий систематизированные, обобщенные и критически оцененные сведения

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины

ПК-2 ПК-4	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Раздел 1: Расчет и конструирование деталей машин и аппаратов перерабатывающих производств.
ПК-11	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Раздел 2: Проектирование и конструирование машин и аппаратов перерабатывающих производств.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Расчет и конструирование деталей машин и аппаратов перерабатывающих производств

ПК-2 Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств

1. Общие сведения о технологическом оборудовании
2. Структура и классификация основных видов оборудования
3. Требования к конструкциям оборудования
4. Этапы конструирования
5. Методика конструирования
6. Снижение материалоемкости конструкций
7. Конструкционные материалы в пищевой промышленности
8. Элементы теории пластин
9. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Величины, характеризующие деформацию
10. Внутренние силовые факторы и напряжения при изгибе пластин
11. Дифференциальное уравнение осесимметричного изгиба, его общий интеграл и граничные условия
12. Суть метода начальных параметров
13. Расчет круглых пластин и толстостенных цилиндров, подвергаемых растяжению-сжатию
14. Расчет дисков и толстостенных цилиндров, находящихся под давлением
15. Прочность простейших быстровращающихся дисков
16. Расчет по предельному равновесию быстровращающихся дисков
17. Расчет по предельному равновесию быстровращающегося диска с учетом воздействия сосредоточенных масс
18. Анализ напряженного состояния дисков
19. Прочность дисков с консольными устройствами

20. Элементы теории оболочек
21. Безмоментная теория оболочек
22. Моментная теория осесимметричных цилиндрических оболочек
23. Деформации и напряжения оболочки при изгибе. Внутренние силовые факторы
24. Дифференциальное уравнение изгиба оболочки, его решение и граничные условия
25. Определение краевого эффекта при изгибе оболочки
26. Сферическое днище аппаратов
27. Эллиптическое днище аппаратов
28. Упрочнение вырезов в оболочках
29. Упрочнение отверстий в оболочках
30. Расчет и конструирование фланцевых соединений
31. Расчет и конструирование опор аппаратов
32. Обеспечение виброустойчивости простейших ротационных машин
33. Определение критической скорости невесомых валов при отсутствии сил сопротивления
34. Учет массы вала при определении его критических скоростей
35. Дифференциальное уравнение прогибов тяжелого вала, его решение и граничные условия
36. Обобщенная формула расчета первой критической скорости вала и её составляющие
37. Расчет и конструирование рабочих органов машин

ПК-4 Способен участвовать в испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции по стандартным методикам

1. Повышение надежности конструкций
2. Устойчивость гладкой оболочки при осевом сжатии
3. Устойчивость оболочки при внецентральном сжатии
4. Устойчивость оболочки с круглым отверстием в стенке
5. Устойчивость гладкой оболочки под действием осевого сжатия и внутреннего давления
6. Устойчивость гладкой оболочки под действием внешнего давления

Раздел 2: Проектирование и конструирование машин и аппаратов перерабатывающих производств

ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Расчет параметров резательных устройств
2. Оборудование для дробления и измельчения пищевых материалов
3. Оборудование для разделения жидких пищевых продуктов
4. Оборудование для перемешивания жидких продуктов
5. Оборудование для перемешивания тестообразных продуктов
6. Расчет и конструирование шнекового экструдера
7. Расчет параметров кольца-заготовки витка шнекового экструдера

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет, ПК-11, ПК-2, ПК-4)

1. Общие сведения о технологическом оборудовании. Структура и классификация основных видов оборудования
2. Требования к конструкциям оборудования
3. Этапы конструирования
4. Методика конструирования
5. Снижение материалоемкости конструкций

6. Повышение надежности конструкций
7. Конструкционные материалы в пищевой промышленности
8. Элементы теории пластин. Общие понятия
9. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Величины, характеризующие деформацию. Возникающие напряжения. Внутренние силовые факторы
10. Дифференциальное уравнение осесимметричного изгиба. Его общий интеграл. Граничные условия
11. Метод начальных параметров, его суть. Результирующие уравнения изгибающих моментов, углов поворота нормалей, прогибов
12. Расчет круглых пластин и толстостенных цилиндров, подвергаемых растяжению-сжатию
13. Расчет дисков и толстостенных цилиндров, находящихся под давлением
14. Прочность простейших быстровращающихся дисков. Расчет по предельному равновесию
15. Расчет по предельному равновесию быстровращающегося диска с учетом воздействия сосредоточенных масс
16. Анализ напряженного состояния дисков
17. Прочность дисков с консольными устройствами
18. Элементы теории оболочек. Безмоментная теория оболочек
19. Моментная теория осесимметричных цилиндрических оболочек. Деформации и напряжения, возникающие в оболочке. Внутренние силовые факторы
20. Дифференциальное уравнение изгиба оболочки. Его решение. Граничные условия
21. Определение краевого эффекта при изгибе оболочки
22. Днища и крышки аппаратов. Сферическое и эллиптическое днища
23. Упрочнение вырезов и отверстий в оболочках
24. Устойчивость цилиндрических оболочек. Гладкие оболочки при осевом сжатии
25. Устойчивость оболочки при внецентральном сжатии
26. Устойчивость оболочки с круглым отверстием в стенке
27. Устойчивость гладкой оболочки под действием осевого сжатия и внутреннего давления
28. Устойчивость гладкой оболочки под действием внешнего давления
29. Расчет и конструирование фланцевых соединений
30. Расчет и конструирование опор аппаратов
31. Обеспечение виброустойчивости простейших ротационных машин. Общие сведения
32. Критические скорости невесомых валов при отсутствии сил сопротивления
33. Учет массы вала при определении его критических скоростей. Дифференциальное уравнение прогибов. Его решение. Граничные условия
34. Обобщенная формула расчета первой критической скорости вала и её составляющие
35. Расчет и конструирование рабочих органов машин. Расчет параметров резательных устройств
36. Оборудование для дробления и измельчения пищевых материалов
37. Оборудование для разделения жидких пищевых продуктов
38. Оборудование для перемешивания жидких и тестообразных продуктов
39. Расчет и конструирование шнекового экструдера. Кинематические параметры
40. Расчет на прочность вала и витков шнека. Расчет параметров кольца-заготовки

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Сысоев, В. Н. Оборудование перерабатывающих производств : [Электронный ресурс] : практикум для студентов вузов, обучающихся по специальности 110900 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», магистров, обучающихся по смежным направлениям, а так же аспирантов, научных и инженерно-технических работников пищевой промышленности / В. Н. Сысоев, С. А. Толпекин ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарская государственная сельскохозяйственная академия". - Самара : РИЦ СГСХА, 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/231953/info>

2. Осесимметричный изгиб круглых и кольцевых пластин : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / сост.: П. В. Дородов, А. Л. Шкляев. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 27 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19661>

3. Дородов, П. В. Комплексный метод расчета и оптимального проектирования деталей машин с концентраторами напряжений : монография / П. В. Дородов ; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2014. - 316 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=12992> ; <http://rucont.ru/efd/365170>

4. Остриков А. Н., Абрамов О. В., Прибытков А. В., Потапов А. И. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Электронный ресурс]: практикум : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"], - Воронеж: ВГУИТ, 2014. - 200 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/71661/#1>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо

получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

	<p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.