

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.09.2025 10:46:58

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Технологический факультет**

**Университет Программный код:**

**faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d**

**Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

**Б1.О.29 Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств**

35.03.06 Агроинженерия

Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

бакалавр

Очная, Заочная,

2025

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

|                                                                                                                                                                |                                                                      |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Составитель рабочей программы:</b><br>профессор, заведующий<br>кафедрой СиОД, доц., д-р<br>техн. наук<br><small>(должность, ученое звание, степень)</small> | Подписано простой ЭП<br>05.09.2025<br><hr/> <small>(подпись)</small> | <u>Меретуков Заур Айдамирович</u><br><br><br><small>(Ф.И.О.)</small> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**  
Технологии, машин и оборудования пищевых производств  

---

(название кафедры)

|                                    |                                                                      |                                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Заведующий кафедрой:<br>05.09.2025 | Подписано простой ЭП<br>05.09.2025<br><hr/> <small>(подпись)</small> | <u>Сиюхов Хазрет Русланович</u><br><br><br><small>(Ф.И.О.)</small> |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|

**Согласовано:**

|                                                                                                                       |                                                                      |                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Руководитель ОПОП<br>заведующий выпускающей<br>кафедрой<br>по направлению подготовки<br>(специальности)<br>05.09.2025 | Подписано простой ЭП<br>05.09.2025<br><hr/> <small>(подпись)</small> | <u>Сиюхов Хазрет Русланович</u><br><br><br><small>(Ф.И.О.)</small> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|

**Согласовано:**

|            |                                                                      |                                                           |
|------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|            | НБ МГТУ<br><hr/> <small>(название подразделения)</small>             |                                                           |
| 05.09.2025 | Подписано простой ЭП<br>05.09.2025<br><hr/> <small>(подпись)</small> | <u>И. Б. Берберьян</u><br><br><br><small>(Ф.И.О.)</small> |



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью** изучения дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» является приобретение студентами знаний в области машин и аппаратов пищевых производств, изучение студентами расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств, обусловленных особенностями конструкции и условиями работы.

### **Задачи дисциплины:**

· подготовка студентов к организационно-технической, экспериментально-исследовательской и проектно-конструкторской профессиональной деятельности, связанной с оптимальным проектированием современных, надежных, высокопроизводительных машин и аппаратов;

- изучение основ теории производительности машин и аппаратов пищевой промышленности;
- изучение методологии проектирования машин и видов проектирования, определение основных направлений прогресса в машиностроении;
- изучение методов расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств, для выбора наиболее рационального метода повышения эффективности машин, снижение материалоемкости, повышение долговечности и надежности оборудования;
- анализ путей создания конструкций современного оборудования и перспективные направления его совершенствования;
- технологическое оборудование отрасли, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации, проблемы улучшения качества продукции;
- основы проектирования технологического оборудования, методы обработки экспериментальных данных, анализ эффективности работы технологического оборудования;
- методы определения оптимальной конструкции и рабочих органов и других узлов машин пищевых отраслей;
- переход от расчетной схемы к реальной конструкции и наоборот;
- расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, долговечность, виброустойчивость;
- нормативные документы для выполнения практических расчетов при проектировании оборудования.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Данная дисциплина относится к Блоку 1 обязательных дисциплин учебного плана по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия.

Для успешного освоения дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП: начертательная геометрия, инженерная графика, сопротивление материалов, физика, математика, теоретическая механика.



### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

|           |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКУВ-14   | Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования с использованием информационных технологий                                                                                                                      |
| ПКУВ-14.1 | Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования                                                                                                                                                                          |
| ПКУВ-14.2 | Способен использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы                                                                                                                                                 |
| ПКУВ-4    | Оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности                                                                            |
| ПКУВ-4.1  | Формирование подсистемы управления обслуживающим и ремонтным персоналом информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности |
| ПКУВ-4.2  | Формирование подсистемы предупредительного обслуживания на основе оценки фактического состояния оборудования                                                                                                                                     |



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

|        |        | Формы контроля<br>(количество) |       | Виды занятий |    |      |          |    | Итого<br>часов | з.е. |
|--------|--------|--------------------------------|-------|--------------|----|------|----------|----|----------------|------|
|        |        | Эк                             | Контр | Лек          | Пр | КРАТ | Контроль | СР |                |      |
| Курс 4 | Сем. 7 | 1                              | 1     | 11           | 22 | 0.35 | 53.65    | 21 | <b>108</b>     | 3    |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

|        |        | Формы контроля<br>(количество) |       | Виды занятий |    |      |          |    | Итого<br>часов | з.е. |
|--------|--------|--------------------------------|-------|--------------|----|------|----------|----|----------------|------|
|        |        | Эк                             | Контр | Лек          | Пр | КРАТ | Контроль | СР |                |      |
| Курс 4 | Сем. 8 | 1                              | 1     | 4            | 6  | 0.35 | 8.65     | 89 | <b>108</b>     |      |



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Недел<br>я семе<br>стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоёмкость (в часах) |     |           |     |             |              |           |    | Формы текущего/проме<br>жуточного контроля<br>успеваемости текущего<br>(по неделям семестра),<br>промежуточной<br>аттестации (по<br>семестрам) |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----|-------------|--------------|-----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | Лек                                                                             | Лаб | ПР        | СРП | КРАТ        | Контро<br>ль | СР        | СЗ |                                                                                                                                                |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                       | 4                                                                               | 5   | 6         | 7   | 8           | 9            | 10        | 11 | 12                                                                                                                                             |
| 4/7 | Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.                                                                                                                                             |                         | 2                                                                               |     | 4         |     |             |              | 4         |    | блиц-опрос практическое занятие                                                                                                                |
| 4/7 | 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.                                                                                                                                               |                         | 2                                                                               |     | 4         |     |             |              | 4         |    | блиц-опрос практическое занятие                                                                                                                |
| 4/7 | Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.                                                                                                                       |                         | 2                                                                               |     | 4         |     |             |              | 4         |    | блиц-опрос практическое занятие                                                                                                                |
| 4/7 | 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.                                                                                                                           |                         | 2                                                                               |     | 4         |     |             |              | 4         |    | блиц-опрос практическое занятие                                                                                                                |
| 4/7 | 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. |                         | 3                                                                               |     | 6         |     |             |              | 5         |    | блиц-опрос практическое занятие                                                                                                                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                                                                                 |     |           |     | ,35         | 53,65        |           |    |                                                                                                                                                |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         | <b>11</b>                                                                       |     | <b>22</b> |     | <b>0.35</b> | <b>53.65</b> | <b>21</b> |    |                                                                                                                                                |

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) |     |          |     |             |             |           |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|-----|-------------|-------------|-----------|----|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Лек                                                                          | Лаб | ПР       | СРП | КРАТ        | Контроль    | СР        | СЗ |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                            | 5   | 6        | 7   | 8           | 9           | 10        | 11 |
| 4/8 | Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1.Общие методы конструирования. 1.2.Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.                                                                                                                                               | 2                                                                            |     |          |     |             |             | 17        |    |
| 4/8 | 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4.Методы повышения надежности деталей и конструкций.                                                                                                                                                |                                                                              |     | 2        |     |             |             | 18        |    |
| 4/8 | Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.                                                                                                                       |                                                                              |     | 2        |     |             |             | 18        |    |
| 4/8 | 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.                                                                                                                           |                                                                              |     | 2        |     |             |             | 18        |    |
| 4/8 | 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. | 2                                                                            |     |          |     |             |             | 18        |    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                              |     |          |     | 0,35        | 8,65        |           |    |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>                                                                     |     | <b>6</b> |     | <b>0.35</b> | <b>8.65</b> | <b>89</b> |    |

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств», образовательные технологии

Лекционный курс

| Сем      | Наименование темы дисциплины                                                                                                                                                           | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                     | Формируемые компетенции                   | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Образовательные технологии |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                        | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                      | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                              | 7                                         | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9                          |
| 4/7, 4/8 | Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин.<br>1.1. Общие методы конструирования.<br>1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса. | 2                   | 2   |      | Общие методы конструирования. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. | ПКУВ-14.1; ПКУВ-14.2; ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; | знать: новые технологии технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; новые способы хранения, ремонта и восстановления деталей машин; методы проектирования новой техники и технологии; принципы использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы.<br>уметь: разработать план или технологию технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; хранить, ремонтировать и восстанавливать детали машин; участвовать в проектировании новой техники и технологии; использовать информационные технологии при проектировании нового оборудования и технологии. владеть: современными приемами технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; навыкам восстановления деталей машин; навыками | , Лекция-беседа            |

| Сем      | Наименование темы дисциплины                                                                                                                                                   | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                           | Формируемые компетенции                   | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Образовательные технологии |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                      |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |
| 1        | 2                                                                                                                                                                              | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                    | 7                                         | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9                          |
|          |                                                                                                                                                                                |                     |     |      |                                                                                                                                                                      |                                           | проектирования новой техники и технологии; методами использования информационных технологий при проектировании нового оборудования и технологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 4/7, 4/8 | 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций. | 2                   |     |      | Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. Методы повышения надежности деталей и конструкций. | ПКУВ-14.1; ПКУВ-14.2; ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; | <p>знать: новые технологии технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; новые способы хранения, ремонта и восстановления деталей машин; методы проектирования новой техники и технологии; принципы использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы.</p> <p>уметь: разработать план или технологию технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; хранить, ремонтировать и восстанавливать детали машин; участвовать в проектировании новой техники и технологии; использовать информационные технологии при проектировании нового оборудования и технологии. владеть: современными приемами технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; навыкам восстановления деталей машин; навыками проектирования новой</p> | , Слайд-лекция             |

| Сем      | Наименование темы дисциплины                                                                                                                                                                           | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                          | Формируемые компетенции                   | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                        | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                     |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                      | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                   | 7                                         | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                          |
|          |                                                                                                                                                                                                        |                     |     |      |                                                                                                                                     |                                           | техники и технологии; методами использования информационных технологий при проектировании нового оборудования и технологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |
| 4/7, 4/8 | Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности. | 2                   |     |      | Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности. | ПКУВ-14.1; ПКУВ-14.2; ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; | <p>знать: новые технологии технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; новые способы хранения, ремонта и восстановления деталей машин; методы проектирования новой техники и технологии; принципы использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы.</p> <p>уметь: разработать план или технологию технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; хранить, ремонтировать и восстанавливать детали машин; участвовать в проектировании новой техники и технологии; использовать информационные технологии при проектировании нового оборудования и технологии.</p> <p>владеть: современными приемами технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; навыкам восстановления деталей машин; навыками проектирования новой техники и технологии;</p> | , Слайд-лекция             |

| Сем      | Наименование темы дисциплины                                                                                                                                                                       | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                               | Формируемые компетенции                   | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                    | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                  | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                        | 7                                         | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                          |
|          |                                                                                                                                                                                                    |                     |     |      |                                                                                                                                                                                          |                                           | методами использования информационных технологий при проектировании нового оборудования и технологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
| 4/7, 4/8 | 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок. | 2                   |     |      | Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок. | ПКУВ-14.1; ПКУВ-14.2; ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; | <p>знать: новые технологии технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; новые способы хранения, ремонта и восстановления деталей машин; методы проектирования новой техники и технологии; принципы использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы.</p> <p>уметь: разработать план или технологию технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; хранить, ремонтировать и восстанавливать детали машин; участвовать в проектировании новой техники и технологии; использовать информационные технологии при проектировании нового оборудования и технологии. владеть: современными приемами технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; навыкам восстановления деталей машин; навыками проектирования новой техники и технологии; методами использования</p> | , Лекции-визуализации      |

| Сем      | Наименование темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формируемые компетенции                   | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Образовательные технологии |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7                                         | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9                          |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           | информационных технологий при проектировании нового оборудования и технологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 4/7, 4/8 | 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов.<br>2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов.<br>2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы.<br>2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. | 3                   | 2   |      | Расчет элементов конструкций аппаратов. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. Расчет оболочек произвольной формы. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. | ПКУВ-14.1; ПКУВ-14.2; ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; | знать: новые технологии технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; новые способы хранения, ремонта и восстановления деталей машин; методы проектирования новой техники и технологии; принципы использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы. уметь: разработать план или технологию технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; хранить, ремонтировать и восстанавливать детали машин; участвовать в проектировании новой техники и технологии; использовать информационные технологии при проектировании нового оборудования и технологии. владеть: современными приемами технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин; навыкам восстановления деталей машин; навыками проектирования новой техники и технологии; методами использования информационных | , Лекция-беседа            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                     | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |            |                         |                                                                 |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6          | 7                       | 8                                                               | 9                          |
|     |                              |                     |     |      |            |                         | технологий при проектировании нового оборудования и технологии. |                            |
|     | ИТОГО:                       | 11                  | 4   |      |            |                         |                                                                 |                            |

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| Сем      | № раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Наименование практических занятий                                                                                                                                                                                                                          | Объем в часах |          |      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                            | ОФО           | ЗФО      | ОЗФО |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                          | 4             | 5        | 6    |
| 4/7, 4/8 | Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.                                                                                                                                             | Общие методы конструирования. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили.                                                                                                            | 4             |          |      |
| 4/7, 4/8 | 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.                                                                                                                                               | Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. Методы повышения надежности деталей и конструкций.                                                                                                                                    | 4             | 2        |      |
| 4/7, 4/8 | Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтопригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.                                                                                                                      | Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтопригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.                                                                                                                       | 4             | 2        |      |
| 4/7, 4/8 | 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.                                                                                                                           | Одномерные и многомерные задачи оптимизации. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.                                                                                                                               | 5             | 2        |      |
| 4/7, 4/8 | 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. | Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. Расчет оболочек произвольной формы. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. | 5             |          |      |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>22</b>     | <b>6</b> |      |

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

#### **5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрено

#### **5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем      | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                   | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения                                           | Сроки выполнения | Объем в часах |           |      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-----------|------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                  | ОФО           | ЗФО       | ОЗФО |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                   | 4                | 5             | 6         | 7    |
| 4/7, 4/8 | Тема 1. Введение. Общие сведения о конструировании машин. 1.1. Общие методы конструирования. 1.2. Разработка конструктивных решений. Пример проектирования центробежного насоса.                                                                                                                                             | Подготовка доклада. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников                 | 1-2 неделя       | 4             | 17        |      |
| 4/7, 4/8 | 1.3. Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. 1.4. Методы повышения надежности деталей и конструкций.                                                                                                                                               | Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников | 3-4 неделя       | 4             | 18        |      |
| 4/7, 4/8 | Тема 2. Основы расчета машин и аппаратов пищевых производств. 2.1. Элементы теории надежности. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности.                                                                                                                       | Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников                                     | 5-6 неделя       | 4             | 18        |      |
| 4/7, 4/8 | 2.2. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. 2.3. Выбор материалов и допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.                                                                                                                           | Подготовка доклада. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников                 | 7-8 неделя       | 4             | 18        |      |
| 4/7, 4/8 | 2.4. Расчет элементов конструкций аппаратов. 2.4.1. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов. 2.4.2. Расчет оболочек произвольной формы. 2.4.3. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. | Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников | 9-11 неделя      | 5             | 18        |      |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                     |                  | <b>21</b>     | <b>89</b> |      |

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль                                                                   | Дата, место проведения         | Название мероприятия                                              | Форма проведения мероприятия | Ответственный  | Достижения обучающихся                       |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------------------------|
| Модуль 1 Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся | Ноябрь 2029 г. ФГБОУ ВО «МГТУ» | Слайд-лекция: «Методы повышения надежности деталей и конструкций» | Групповая                    | Меретуков З.А. | ПКУВ-14.1; ПКУВ-14.2;<br>ПКУВ-4.1; ПКУВ-4.2; |

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название                                                            | Ссылка                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100056169&amp;DOK=0C7873&amp;BASE=0007AA">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100056169&amp;DOK=0C7873&amp;BASE=0007AA</a> |

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ссылка                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Конструирование и оснащение технологических комплексов / А. М. Русецкий, П. А. Витязь, М. Л. Хейфец [и др.] ; под редакцией А. М. Русецкий. - Конструирование и оснащение технологических комплексов, Весь срок охраны авторского права. - Электрон. дан. (1 файл). - Минск : Белорусская наука, 2014. - 317 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-985-08-1656-6                                            | <a href="https://www.iprbookshop.ru/29463.html">https://www.iprbookshop.ru/29463.html</a>                       |
| Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3                                                                                                      | <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a>       |
| Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 360 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412">https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010566-6. - ISBN 978-5-16-102300-6 | <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412">https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412</a> |
| Чернавский, С. А. Проектирование механических передач : учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов [и др.] ; под общ. ред. Б.С. Козинцова, М.Б. Козинцовой. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 536 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004470-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1838401">https://znanium.com/catalog/product/1838401</a>   | <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399452">https://znanium.com/catalog/document?id=399452</a>     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:



- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                                                                                 |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                                                                                       | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| ПКУВ-14.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования                                                                                                                                                                         |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                 |
| 78                                                                                                                                                                                                                                                        | 79  |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                                  |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Системы искусственного интеллекта                                                                     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Цифровые технологии в профессиональной деятельности                                                   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Информационная безопасность                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Хранение и переработка информации                                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств                       |
| ПКУВ-14.2 Способен использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы                                                                                                                                                |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                 |
| 78                                                                                                                                                                                                                                                        | 79  |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                                  |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Информационная безопасность                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Хранение и переработка информации                                                                     |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств                       |
| ПКУВ-4.1 Формирование подсистемы управления обслуживающим и ремонтным персоналом информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                 |
| 78                                                                                                                                                                                                                                                        | 79  |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                         | 9   |      | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                                  |
| 56                                                                                                                                                                                                                                                        | 56  |      | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                         | 4   |      | Износ и разрушение материалов                                                                         |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                         | 8   |      | Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств                       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                         | 5   |      | Детали машин и основы конструирования                                                                 |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                    |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                          | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| 5                                                                                                                            | 5   |      | Теория механизмов и машин                                                                             |
| <b>ПКУВ-4.2</b> Формирование подсистемы предупредительного обслуживания на основе оценки фактического состояния оборудования |     |      |                                                                                                       |
| 8                                                                                                                            | 9   |      | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                 |
| 78                                                                                                                           | 79  |      | Эксплуатационная практика                                                                             |
| 8                                                                                                                            | 9   |      | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                                  |
| 56                                                                                                                           | 56  |      | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                   |
| 2                                                                                                                            | 4   |      | Износ и разрушение материалов                                                                         |
| 7                                                                                                                            | 8   |      | Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств                       |
| 5                                                                                                                            | 5   |      | Детали машин и основы конструирования                                                                 |
| 5                                                                                                                            | 5   |      | Теория механизмов и машин                                                                             |

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

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                      | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                    | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| ПКУВ-14: Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования с использованием информационных технологий |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| ПКУВ-14.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования                                                    |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Знать:</b> методы проектирования новой техники и технологии;                                                                      | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | к/р, реферат, экзамен            |
| <b>Уметь:</b> участвовать в проектировании новой техники и технологии;                                                               | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |
| <b>Владеть:</b> навыками проектирования новой техники и технологии                                                                   | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |
| ПКУВ-14: Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования с использованием информационных технологий |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| ПКУВ-14.2 Способен использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы                           |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                  |
| <b>Знать:</b> принципы использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы.                     | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | к/р, реферат, экзамен            |
| <b>Уметь:</b> использовать информационные технологии при                                                                             | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                  |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| проектировании<br>нового<br>оборудования и<br>технологии;                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>методами<br>использования<br>информационных<br>технологий при<br>проектировании<br>нового<br>оборудования и<br>технологии;                                                                                                                                                                         | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
| ПКУВ-4: Оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности                                                                                                                                         |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| ПКУВ-4.1 Формирование подсистемы управленияобсуживающим и ремонтным персоналом информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологическогооборудования и процессов в организации пищевой иперерабатывающей промышленности                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b> факторы<br>влияния новых<br>технологий<br>технического<br>обслуживания и<br>ремонта<br>технологического<br>оборудованияи<br>процессов в<br>организации<br>пищевой и перера<br>батывающей<br>промышленности<br>на конкурентоспо<br>собность и<br>потребительские<br>качества<br>продуктов<br>питания     | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | к/р, реферат,<br>экзамен               |
| <b>Уметь:</b> выявлять<br>факторы влияния<br>новыхтехнологий<br>технического<br>обслуживания<br>иремонта<br>технологического<br>оборудованияи<br>процессов в<br>организации<br>пищевой и перера<br>батывающей<br>промышленности<br>наконкурентоспо<br>сность и<br>потребительские<br>качества<br>продуктов<br>питания | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b> новыми<br>технологиями<br>технического<br>обслуживания и<br>ремонта<br>технологического<br>оборудования<br>ипроцессов в<br>организации<br>пищевой и перера<br>батывающей<br>промышленности<br>наконкурентоспо<br>сность и                                                                             | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| потребительские<br>качества<br>продуктов<br>питания                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| ПКУВ-4: Оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности                                                                                                                                 |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| ПКУВ-4.2 Формирование подсистемы предупредительного обслуживания на основе оценки фактического состояния оборудования                                                                                                                                                                                         |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b><br>прогрессивные<br>технологические<br>процессы, виды<br>оборудования и<br>технологической<br>оснастки, средств<br>автоматизации и<br>механизации,<br>управляющих<br>программ,<br>оптимальных<br>режимов<br>производства<br>новых<br>видов продуктов<br>питания                                 | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | к/р, реферат,<br>экзамен               |
| <b>Уметь:</b><br>организовать<br>внедрение<br>прогрессивных те<br>хнологическихпро<br>цессов, видов<br>оборудования и<br>технологической<br>оснастки, средств<br>автоматизации и<br>механизации,упра<br>вляющих<br>программ,<br>оптимальных<br>режимов<br>производства<br>новых видов<br>продуктов<br>питания | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>способами<br>внедрения<br>прогрессивных те<br>хнологическихпро<br>цессов, видов<br>оборудования и<br>технологической<br>оснастки, средств<br>автоматизации и<br>механизации,упра<br>вляющих<br>программ,<br>оптимальных<br>режимов<br>производства<br>новых видов<br>продуктов<br>питания  | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы



## **Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля для студентов ОФО**

Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность. Методы определения показателей надежности. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности. Одномерные и многомерные задачи оптимизации. Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы применяемые для изготовления аппаратов. Расчет оболочек произвольной формы. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.

### **Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации.**

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине для студентов**

1. Методы снижения массы деталей и конструкций.
2. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили.
3. Надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность.
4. Методы определения показателей надежности.
5. Основы оптимального проектирования. Критерии оптимальности.
6. Одномерные и многомерные задачи оптимизации
7. Общие требования при проектировании аппаратов.
8. Материалы применяемые для изготовления аппаратов.
9. Расчет оболочек произвольной формы.
10. Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.
11. Расчет оболочек, нагруженных осевым сжимающим усилием.
12. Расчет оболочек, нагруженных изгибающим моментом.
13. Расчет оболочек, нагруженных поперечным усилием.
14. Расчет оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия.
15. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.
16. Расчет конических днищ. Расчет при внутреннем избыточном давлении.
17. Расчет конических днищ, подкрепленных кольцами жесткости.
18. Расчет выпуклых днищ (эллиптических, полусферических и торосферических) при внутреннем и наружном избыточном давлении.
19. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.
20. Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений.



21. Расчет усилия затяжки. Прокладочные материалы.
22. Свободные колебания без учета сил сопротивления.

### **Задача №2**

Начальное число испытываемых изделий 120 элементов, за период работы отказало 20. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа.

Ответ:

$$p^*=0,83$$

$$q^*=0,17$$

### **Задача №3**

Определить интенсивность отказов и плотность распределения времени отказов, если при работе в течении 10 часов в машине состоящей из 30 элементов количество отказов 6, число отказавших элементов 2.

Ответ:

$$f^*=0,02.$$

$$\lambda=0,0214.$$

### **Задача №4**

Определить интенсивность отказов и плотность распределения времени отказов, если при работе в течении 20 часов в машине состоящей из 50 элементов количество отказов 8, число отказавших элементов 2.

### **Задача №5**

Определить интенсивность отказов и плотность распределения времени отказов, если при работе в течении 25 часов в машине состоящей из 50 элементов количество отказов 10, число отказавших элементов 3.

### **Задача №7**

Проводятся испытания перемешивающего устройства в течение 1000 часов. Найти период восстановления, интенсивность восстановления, коэффициент готовности и наработку на отказ, если изделие отработало исправно 900 часов и количество отказов за это время составило 3.

## **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.



**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке бакалавров.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное



обоснование принятых решений.

Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ссылка                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств : учебник / В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.А. Чугунов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 360 с. - (Высшее образование-Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412">https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010566-6. - ISBN 978-5-16-102300-6 | <a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412">https://znanium.com/catalog/document?pid=1016412</a> |
| Конструирование и оснащение технологических комплексов / А. М. Русецкий, П. А. Витязь, М. Л. Хейфец [и др.] ; под редакцией А. М. Русецкий. - Конструирование и оснащение технологических комплексов, Весь срок охраны авторского права. - Электрон. дан. (1 файл). - Минск : Белорусская наука, 2014. - 317 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-985-08-1656-6                                            | <a href="https://www.iprbookshop.ru/29463.html">https://www.iprbookshop.ru/29463.html</a>                       |
| Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3                                                                                                      | <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a>       |

### 8.2. Дополнительная литература

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ссылка                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Меньшенин, С. Е. Детали машин. Проектирование механических передач : учебное пособие для СПО / С. Е. Меньшенин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 308 с. — ISBN 978-5-4488-2139-4, 978-5-4497-3322-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/141476.html">https://www.iprbookshop.ru/141476.html</a>                      | <a href="https://www.iprbookshop.ru/141476.html">https://www.iprbookshop.ru/141476.html</a>               |
| Чернавский, С. А. Проектирование механических передач : учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов [и др.] ; под общ. ред. Б.С. Козинцова, М.Б. Козинцовой. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 536 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004470-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1838401">https://znanium.ru/catalog/product/1838401</a> | <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=399452">https://znanium.ru/catalog/document?id=399452</a> |

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> - Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> - Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Раздел / Тема<br>с указанием основных учебных<br>элементов                                                                                                                                                                                  | Форми-<br>руемые<br>компетенции                       | Методы<br>обучения                                                                  | Способы<br>(формы)<br>обучения                                                           | Средства<br>обучения            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Общие методы конструирования.<br>Разработка конструктивных решений.<br>Пример проектирования центробежного насоса.<br><br>Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили. | ПКУВ-4.1,<br>ПКУВ-4.2,<br><br>ПКУВ-14.1,<br>ПКУВ-14.2 | Чтение, приобрете-ние<br>знаний, приме-нение<br>знаний                              | Самостоя-<br>тельная<br>работа,<br>домашние<br>задания                                   | Учебники,<br>учебные<br>пособия |
| Методы снижения массы деталей и конструкций. Рациональные и нерациональные схемы нагружения, экономичные профили.<br><br>Методы повышения надежности деталей и конструкций.                                                                 | ПКУВ-4.1,<br>ПКУВ-4.2,<br><br>ПКУВ-14.1,<br>ПКУВ-14.2 | Чтение, приобрете-ние<br>знаний, приме-нение<br>знаний, твор-ческая<br>деятельность | Комбини-<br>рованные<br>занятия, самос-<br>тоя-тельная<br>работа,<br>домашние<br>задания | Учебники,<br>учебные<br>пособия |
| Элементы теории надежности.<br>Надежность, безотказность,<br>ремонтпригодность, долговечность.<br>Методы определения показателей<br>надежности.                                                                                             | ПКУВ-4.1,<br>ПКУВ-4.2,<br><br>ПКУВ-14.1,<br>ПКУВ-14.2 | Чтение, приобрете-ние<br>знаний, приме-нение<br>знаний, твор-ческая<br>деятельность | Самосто-<br>ятельная<br>работа,<br>домашние<br>задания                                   | Учебники,<br>учебные<br>пособия |
| Основы оптимального проектирования.<br>Критерии оптимальности. Одномерные и<br>многомерные задачи оптимизации.<br><br>Выбор материалов и допускаемых<br>напряжений, уточнение расчетных схем и<br>нагрузок.                                 | ПКУВ-4.1,<br>ПКУВ-4.2,<br><br>ПКУВ-14.1,<br>ПКУВ-14.2 | Чтение, приобрете-ние<br>знаний, приме-нение<br>знаний                              | Самосто-<br>ятельная<br>работа,<br>домашние<br>задания                                   | Учебники,<br>учебные<br>пособия |
|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                     |                                                                                          |                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |                                                                                               |                                                                   |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <p>Расчет элементов конструкций аппаратов.</p> <p>Общие требования при проектировании аппаратов. Материалы, применяемые для изготовления аппаратов.</p> <p>Расчет оболочек произвольной формы.</p> <p>Расчет цилиндрических оболочек, работающих над действием внутреннего избыточного давления. Эквивалентные напряжения.</p> | <p>ПКУВ-4.1,<br/>ПКУВ-4.2,<br/><br/>ПКУВ-14.1,<br/>ПКУВ-14.2</p> | <p>Чтение, приобрете-ние<br/>знаний, приме-нение<br/>знаний, твор-ческая<br/>деятельность</p> | <p>Самосто-<br/>ятельная<br/>работа,<br/>домашние<br/>задания</p> | <p>Учебники,<br/>учебные<br/>пособия</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7-Zip Свободная лицензия                                                                                    |
| Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия                                                          |
| Autodesk AutoCAD Свободная лицензия                                                                         |
| Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095                    |
| Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 |

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znaniy.com/catalog">http://znaniy.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znaniy.com/catalog/">http://znaniy.com/catalog/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданиям, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| База данных АГРОС : сайт / Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| сельскохозяйственных наук(ЦНСХБ). – Москва, 2005. - . - URL:<br>http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R. – Текст электронныйБД АГРОС вторая в мире по объему информационных ресурсов. В ней отражены и частично реферированы 1,5 млн. публикаций с 1985 г. на русском языке. Доступ к базе данных в Internet бесплатный, на CD-ROM — коммерческий.<br>http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный.Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры.<br><a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный.КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| База данных АГРОС : сайт / Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук(ЦНСХБ). – Москва, 2005. - . - URL:<br><a href="http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&amp;un=anonymous&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&amp;un=anonymous&amp;p1=&amp;em=c2R</a> . – Текст электронныйБД АГРОС вторая в мире по объему информационных ресурсов. В ней отражены и частично реферированы 1,5 млн. публикаций с 1985 г. на русском языке. Доступ к базе данных в Internet бесплатный, на CD-ROM — коммерческий. <a href="http://www.cnsnb.ru">http://www.cnsnb.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                             | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов; Лаборатория расчетов и конструирования машин и аппаратов пищевых производств (1-116) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса | Весы лабораторные электронные ВМК 622 с дискретностью отсчета 0,01 г; Ультразвуковой твердомер ТКМ-459; Термодатчик Тесто 925; Ультразвуковой толщиномер «Взлет-УТ»; Ультразвуковой дефектоскоп УДЗ-71; Индикатор концентрации напряжений магнитометрический ИКНМ-2ФП с датчиком тип 2; Копер маятниковый МК-50 (ИО 5138-0,05); Микроскоп металлографический МИМ-7; Устройство лабораторное по электротехнике К-4826; Глубиномер индикаторный ГИ-100; Глубиномер микрометрический ГМ-100; Индикатор ИЧ-02 без уха кл. 1; Индикатор ИЧ-02 с ухом кл. 1; Микрометр гладкий МК 25 кл.2; Концевые меры длины КМД № 1 кл. 3; Нутромер инд. НИ 10-18; Штангенглубиномер ШГ-160; Штангенциркуль ШЦ- II-250х0,05; Стойка магнитная гибкая МС-29; Штатив для измерительных головок Ш -III-250 мм; Плита магнитная 7208-0003 (125х400); Комплект шлифов для металлографии; Лупа 21007 (10х21) с подсветкой в футляре; Лупа геологическая (6х50); Лупа Triplet 20х18; Нутромер микрометрический НМ 50-75; Прибор Роквелла; Твердомер (прибор Бринелля); лекции-презентации; проектор, экран, Стенд «Механические свойства материалов» МСМ-017-ПК; Шкаф муфельный, термодатчик, стойка магнитная гибкая МС-29; штатив Ш-III-250 мм; плита магнитная 7208-0003 (125х400) | 7-Zip Свободная лицензия. Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765. |
| Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств (лабораторный корпус, ауд. Л-11), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191.                                                                                                                     | Учебно-лабораторная мебель на 22 посадочных места, доска. Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1. Тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7-Zip Свободная лицензия. Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765. |
| Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, индивидуальных консультаций (лабораторный корпус, ауд. Л-23), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191. Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.                              | Учебная мебель на 25 посадочных мест. Мебель для дегустационного зала, компьютерное рабочее место. Демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе, доска. Мебель на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 5 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), переносное мультимедийное оборудование, оргтехника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7-Zip Свободная лицензия. Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия. Autodesk AutoCAD Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765. |

