

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

---

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

---

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

***Инженерия техники пищевых технологий***

---

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

\_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины «Техническая механика»** - является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака, (в сфере внедрения и эксплуатации автоматизированного и роботизированного технологического оборудования).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектно-конструкторский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень образования – бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен получить следующие знания, умения и навыки:

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|-------|-----------------|--|--|
| 1     | ОПК-12          | Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации | ИД-1 <sub>опк-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                   |
|       |                 |  | ИД-2 <sub>опк-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления |
| 2     | ОПК-13          | Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования                  | ИД-1 <sub>опк-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования            |
|       |                 |  | ИД-2 <sub>опк-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования              |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения (показатели оценивания)   |
|--|---|
| ИД-1 <sub>опк-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации | Знает: основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                   |
|  | Умеет: обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                                  |
|  | Владеет: навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                                    |
| ИД-2 <sub>опк-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и                                     | Знает: основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления |

|   |  |
|---|--|
| оборудования на стадиях проектирования и изготовления   | Умеет: обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления   |
|   | Владеет: навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления     |
| ИД-1 <sub>опк-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования | Знает: стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования                        |
|   | Умеет: Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования              |
|   | Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования |
| ИД-2 <sub>опк-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования   | Знает: стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования                          |
|   | Умеет: Применять стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования                |
|   | Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования   |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Техническая механика» относится к модулю Блока 1 «Обязательный» основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Техническая механика» является предшествующей для освоения дисциплин «Основы проектирования», «Системы автоматизированного проектирования», учебной и производственной практикам.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

| Виды учебной работы   | Всего акад. часов | Семестр, ак.ч |       |
|---|-------------------|---------------|-------|
|   |                   | 4             | 5     |
| Общая трудоемкость дисциплины                                 | 180               | 72            | 108   |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>          | 86,95             | 37            | 49,95 |
| Лекции  | 33                | 18            | 15    |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | -                 | -             | -     |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 33                | 18            | 15    |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | -                 | -             | -     |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 15                | -             | 15    |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | -                 | -             | -     |
| Консультации текущие  | 1,65              | 0,9           | 0,75  |
| Консультации и прием курсового проекта                        | 2                 |               | 2     |
| Консультации перед экзаменом                                  | 2                 |               | 2     |
| Виды аттестации (зачет, экзамен)                              | 3,8               | 0,1           | 0,2   |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                | 59,25             | 35            | 24,25 |
| Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 17                | 15            | 2     |
| Подготовка к практическим/лабораторным занятиям               | 22,25             | 20            | 2,25  |
| Курсовой проект   | 20                | -             | 20    |
| Подготовка к экзамену (контроль)                              | 33,8              | -             | 33,8  |

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины                                      | Содержание раздела   | Трудоемкость, час |
|-----------|--|--|-------------------|
| 4 семестр |  |  |                   |
| 1.        | Расчет и проектирование деталей технологических машин и оборудования | Требования и критерии, предъявляемые к деталям для повышения работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации. Назначение, классификация, принципы работы и стандартные методы расчета при проектировании деталей: механических передач; валов и осей; подшипников качения и скольжения; разъемных и неразъемных соединений; муфт. | <b>71</b>         |
| 5 семестр |  |  |                   |
| 2.        | Расчет и проектирование узлов транспортирующих машин и оборудования  | Назначение, классификация, принципы работы и стандартные методы расчета при проектировании узлов: конвейеров с гибким тяговым органом; конвейеров без тягового элемента; пневматического и гидравлического транспорта; механизмов грузоподъемных машин; погрузочно-разгрузочных и штабелеукладочных машин.   | <b>69,25</b>      |

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

| №п/п      | Наименование раздела дисциплины                                      | Лекции, час | ПЗ, час   | ЛР, час   | СРО, час     |
|-----------|--|-------------|-----------|-----------|--------------|
| 4 семестр |  |             |           |           |              |
| 1.        | Расчет и проектирование деталей технологических машин и оборудования | <b>18</b>   | <b>18</b> | -         | <b>35</b>    |
| 5 семестр |  |             |           |           |              |
| 2.        | Расчет и проектирование узлов транспортирующих машин и оборудования  | <b>15</b>   | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>24,25</b> |

**5.2.1 Лекции**

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины                                      | Тематика лекционных занятий  | Трудоемкость, час |
|-----------|--|--|-------------------|
| 4 семестр |  |  |                   |
| 1         | Расчет и проектирование деталей технологических машин и оборудования | Требования и критерии, предъявляемые к деталям для повышения работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации. Назначение, классификация, принципы работы и стандартные методы расчета при проектировании деталей: механических передач; валов и осей; подшипников качения и скольжения; разъемных и неразъемных соединений; муфт. | <b>18</b>         |
| 5 семестр |  |  |                   |
| 2         | Расчет и проектирование узлов транспортирующих машин и оборудования  | Назначение, классификация, принципы работы и стандартные методы расчета при проектировании узлов: конвейеров с гибким тяговым органом; конвейеров без тягового элемента; пневматического и гидравлического транспорта; механизмов грузоподъемных машин; погрузочно-разгрузочных и штабелеукладочных машин.   | <b>15</b>         |

### 5.2.2 Практические занятия

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины                                      | Тематика практических работ  | Трудоемкость, час |
|-----------|--|--|-------------------|
| 4 семестр |  |  |                   |
| 1.        | Расчет и проектирование деталей технологических машин и оборудования | Расчет кинематических и силовых характеристик приводов технологических машин и оборудования. | <b>4</b>          |
|           |  | Расчет и проектирование деталей зубчатых и червячных передач.                                | <b>6</b>          |
|           |  | Расчет и проектирование ременных передач.  | <b>4</b>          |
|           |  | Расчет и проектирование цепных передач.  | <b>4</b>          |
| 5 семестр |  |  |                   |
| 2.        | Расчет и проектирование узлов транспортирующих машин и оборудования  | Расчет и проектирование вала редуктора.  | <b>4</b>          |
|           |  | Проверка долговечности подшипников.  | <b>4</b>          |
|           |  | Расчет шпоночных соединений.   | <b>4</b>          |
|           |  | Расчет резьбовых соединений.   | <b>3</b>          |

### 5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины                                     | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость, ак. ч |
|-----------|---|---|---------------------|
| 5 семестр |   |   |                     |
| 2         | Расчет и проектирование узлов транспортирующих машин и оборудования | Изучение устройства и стандартных методов расчета ленточных конвейеров    | <b>3</b>            |
|           |   | Изучение устройства и стандартных методов расчета пластинчатых конвейеров | <b>2</b>            |
|           |   | Изучение устройства и стандартных методов расчета скребковых конвейеров   | <b>2</b>            |
|           |   | Изучение устройства и стандартных методов расчета ковшовых элеваторов     | <b>2</b>            |
|           |   | Изучение устройства и стандартных методов расчета винтовых конвейеров     | <b>2</b>            |
|           |   | Изучение устройства и стандартных методов расчета электроталей            | <b>4</b>            |

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины                                      | Вид СРО  | Трудоемкость, час |
|-----------|--|--|-------------------|
| 4 семестр |  |  |                   |
| 1.        | Расчет и проектирование деталей технологических машин и оборудования | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям. Подготовка к практическим работам.  | <b>35</b>         |
| 5 семестр |  |  |                   |
| 2.        | Расчет и проектирование узлов транспортирующих машин и оборудования  | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям. Подготовка к практическим и лабораторным работам. Выполнение курсового проекта. | <b>58,55</b>      |

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин: учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. —

409 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07341-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449875>

2. Степыгин, В. И. Детали машин. Тесты : учебное пособие для вузов / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов, Е. Д. Чертов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 79 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15033-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/486427>

3. Степыгин, В. И. Подъемно-транспортные установки. Проектирование : учебное пособие для вузов / В. И. Степыгин, Е. Д. Чертов, С. А. Елфимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13284-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/457377>

4. Степыгин, В. И. Подъемно-транспортные установки : учебное пособие для вузов / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14064-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/467739>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Зубарев, Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2100-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213005>

2. Детали машин : методические указания / составители А. В. Гаврилова, А. Б. Байрамов. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2023. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343022>

3. Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211130>

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Техническая механика. [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. С.А. Елфимов. – Воронеж: ВГУИТ, 2021. – 18 с. – [ЭИ]

2. Механика. Соппротивление материалов (теория практика): учеб. пособие/ О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов, В.Г. Егоров, С.В. Ульшин; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – 120 с.

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет»                             | Электронный адрес ресурса   |
|--|---|
| Научная электронная библиотека                                   | <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| Образовательная платформа «Юрайт»                                | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                       |
| ЭБС «Лань»   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                             |
| АИБС «МегаПро»   | <a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>       |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ                 | <a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>                       |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | <a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>                           |

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

| Программы                               | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|
| Adobe Reader XI                         | (бесплатное ПО)<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>   |
| Альт Образование                        | Лицензия № ААА.0217.00<br>с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»   |
| Microsoft Windows 8                     | Microsoft Open License   |
| Microsoft Windows 8.1                   | Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г.<br><a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>   |
| Microsoft Office Professional Plus 2010 | Microsoft Open License<br>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a><br><br>Microsoft Open License<br>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a> |
| Microsoft Office 2007 Standart          | Microsoft Open License<br>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>   |
| Libre Office 6.1                        | Лицензия № ААА.0217.00<br>с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)  |
| КОМПАС 3D LT v 12                       | (бесплатное ПО)<br><a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>   |
| T-FLEX CAD 3D Университетская           | Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г.<br>Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.   |
| Компас 3D V21                           | Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380<br>Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.  |
| APM WinMachine                          | Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.  |

***Справочно-правовые системы***

| Программы                                      | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа   |
|--|---|
| Справочные правовая система «Консультант Плюс» | Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс |

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

Учебная аудитория № 125 для проведения учебных занятий Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт.

Учебная аудитория № 53 для проведения учебных занятий Комплекты мебели для учебного процесса – 40 шт.

Учебная аудитория № 124 для проведения учебных занятий Мебель для учебного процесса - 15 комплект. Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Digis Kontur-C DSKS-1101. Доска 3-х элементная мел/маркер

Учебная аудитория № 127А для проведения учебных занятий. Компьютерный класс Компьютеры PENTIUM 2.53/2.8/ 3.2 с доступом в сеть Интернет- 12 шт. Коммутатор D-Link DES-1024 D/E Notebook ASUS G2S Плоттер HP Design Jet 500 PS

Учебная аудитория № 133 для проведения учебных занятий Комплект мебели для учебного процесса - 10 компл. Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Digis Kontur-C DSKS-1101.

Учебная аудитория № 227 для проведения учебных занятий Комплекты мебели для учебного процесса – 30шт. Интерактивная доска SMART Board SB660 64 Комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины «Детали машин и основы конструирования»: Машина тарировочная. Прибор TMM105-1 Стенды методические

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».



**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

| Виды учебной работы   | Всего академических часов | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |             |
|---|---------------------------|--|-------------|
|   |                           | Семестр 5                                      | Семестр 6   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>                 | <b>180</b>                | <b>72</b>                                      | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>          | <b>27,1</b>               | <b>9,5</b>                                     | <b>17,6</b> |
| Лекции  | 8                         | 4  | 4           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | -                         | -  | -           |
| Практические занятия  | 8                         | 4  | 4           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | -                         | -  | -           |
| Лабораторные занятия  | 4                         | -  | 4           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | -                         | -  | -           |
| Консультации текущие  | 1,2                       | 0,6  | 0,6         |
| Консультации по курсовому проекту                             | 2                         |  | 2           |
| Консультации перед экзаменом                                  | 2                         | -  | 2           |
| Рецензирование контрольных работ                              | 1,6                       | 0,8  | 0,8         |
| <b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>                         | <b>0,3</b>                | <b>0,1</b>                                     | <b>0,2</b>  |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                | <b>142,2</b>              | <b>58,6</b>                                    | <b>83,6</b> |
| Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 63,8                      | 29,4   | 34,4        |
| Подготовка к практическим/лабораторным занятиям               | 40                        | 20   | 20          |
| Контрольная работа  | 18,4                      | 9,2  | 9,2         |
| Курсовой проект, выполнение                                   | 20                        | -  | 20          |
| <b>Подготовка к зачету/экзамену (контроль)</b>                | <b>10,7</b>               | <b>3,9</b>                                     | <b>6,8</b>  |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен получить следующие знания, умения и навыки:

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|-------|-----------------|--|--|
| 1     | ОПК-12          | Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации | ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                   |
|       |                 |  | ИД-2 <sub>ОПК-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления |
| 2     | ОПК-13          | Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования                  | ИД-1 <sub>ОПК-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования            |
|       |                 |  | ИД-2 <sub>ОПК-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования              |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения (показатели оценивания)   |
|--|---|
| ИД-1 <sub>ОПК-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                   | Знает: основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                   |
|  | Умеет: обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                                  |
|  | Владеет: навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации                                    |
| ИД-2 <sub>ОПК-12</sub> – Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления | Знает: основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления |
|  | Умеет: обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления                |
|  | Владеет: навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления                  |
| ИД-1 <sub>ОПК-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования            | Знает: стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования                                     |
|  | Умеет: Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования                           |
|  | Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования              |
| ИД-2 <sub>ОПК-13</sub> – Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования              | Знает: стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования                                       |
|  | Умеет: Применять стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования                             |
|  | Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования                |

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Разделы дисциплины   | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства  |            | Технология / процедура оценивания (способ контроля) |
|-------|--|--|---|------------|---|
|       |  |  | наименование  | №№ заданий |   |
| 1     | Расчет и проектирование деталей технологических машин и оборудования | ОПК-12<br>ОПК-13                                 | Практическая работа   | 27-30      | Контроль преподавателем                             |
|       |  |  | Тест (зачет)  | 35-44      | Контроль преподавателем                             |
|       |  |  | Собеседование (зачет)   | 45-93      | Контроль преподавателем                             |
| 2     | Расчет и проектирование узлов транспортирующих машин и оборудования  | ОПК-12<br>ОПК-13                                 | Лабораторная работа ( <i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i> ) | 1-26       | Защита лабораторной работы                          |
|       |  |  | Практическая работа   | 31-34      | Контроль преподавателем                             |
|       |  |  | Тест (экзамен)  | 94-108     | Контроль преподавателем                             |
|       |  |  | Собеседование (экзамен)   | 109-167    | Контроль преподавателем                             |
|       |  |  | Курсовой проект   | 168-177    | Защита проекта                                      |

## 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен)

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

### 3.1 Защита лабораторной работы

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

| Номер вопроса | Текст вопросов к лабораторной работе  |
|---------------|---|
| 5 семестр     |   |
| 1.            | Из каких элементов состоит резиноканевая конвейерная лента.   |
| 2.            | От чего зависит величина максимального натяжения в ленте. Как осуществляется проверка прочности ленты.  |
| 3.            | Основные конструкции типы роlikоопор. Как влияют конструктивные разновидности опорных устройств на сопротивление движению.  |
| 4.            | От каких факторов зависит выбор типа разгрузочного устройства.  |
| 5.            | От каких параметров зависит площадь поперечного сечения насыпного груза на ленте в движении.  |
| 6.            | Чем различаются пластинчатые конвейеры для штучных и насыпных грузов.   |
| 7.            | Каково назначение основных элементов пластинчатых конвейеров, применяемых в пищевой промышленности. Каковы способы крепления несущих элементов конвейера к тяговым цепям. |
| 8.            | Каким соображением необходимо руководствоваться при выборе типа и шага тяговой цепи.  |
| 9.            | От чего зависит величина коэффициента сопротивления перемещению, и как она влияет на мощность приводного электродвигателя.  |
| 10.           | За счет чего можно повысить производительность пластинчатого конвейера. Что при этом потребует изменить. Как это сделать наиболее простым способом.                       |
| 11.           | Из каких узлов состоит конвейер, и в чем особенность транспортирования продукта изучаемым конвейером.   |

|     |  |
|-----|--|
| 12. | Какой тип цепи применяется в изучаемом конвейере и как к ней крепится скребок.   |
| 13. | Какие факторы влияют на сопротивление передвижению груза.  |
| 14. | Чем вызвана необходимость первоначального натяжения цепи конвейера.  |
| 15. | Из каких основных узлов состоит ковшовый элеватор.   |
| 16. | Какова конструкция конвейерной ленты, для чего и как ее натягивают.  |
| 17. | Для каких грузов применяют глубокие и мелкие ковши, и как они крепятся к конвейерной ленте.                                    |
| 18. | От каких параметров зависит производительность элеватора.  |
| 19. | Из каких основных узлов состоит винтовой конвейер.   |
| 20. | Какие конструктивные параметры винтового конвейера влияют на его производительность, и как она меняется при наклоне конвейера. |
| 21. | Как определяется величина потребной мощности для привода винтового конвейера.  |
| 22. | Достоинства и недостатки, примеры применения винтовых конвейеров в пищевой промышленности.                                     |
| 23. | Какова физическая сущность процесса пневматического транспортирования.   |
| 24. | Что такое скорость витания и как она определяется.   |
| 25. | Как влияет коэффициент массовой концентрации на КПД установки.   |
| 26. | Привести конструкции основных элементов ПУ (питателей, материалопроводов, разгрузителей, отделителей пыли и др.)               |

### 3.2 Задания к практическим работам

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

| Номер вопроса | Формулировка задания   |
|---------------|--|
| 4 семестр     |  |
| 27.           | Расчет кинематических и силовых характеристик приводов технологических машин и оборудования. |
| 28.           | Расчет и проектирование деталей зубчатых и червячных передач.                                |
| 29.           | Расчет и проектирование ременных передач.  |
| 30.           | Расчет и проектирование цепных передач.  |
| 5 семестр     |  |
| 31.           | Расчет и проектирование вала редуктора.  |
| 32.           | Проверка долговечности подшипников.  |
| 33.           | Расчет шпоночных соединений.   |
| 34.           | Расчет резьбовых соединений.   |

### 3.3 Тесты (тестовые задания к зачету)

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

| Номер вопроса | Формулировка задания  |
|---------------|---|
| 35.           | Какой из приведенных элементов машин можно отнести к понятию «деталь»?<br>Варианты ответов:<br>1 - опора; <b>2 - вал</b> ; 3 - муфта; 4 - сварной корпус  |
| 36.           | Какому главному критерию работоспособности должна отвечать конструкция вала с насаженным зубчатым колесом для нормальной работы зубчатого зацепления?<br>Варианты ответов:<br>1 - прочности; <b>2 - жесткости</b> ; 3 - виброустойчивости; 4 – износо-устойчивости. |
| 37.           | По каким напряжениям рассчитывают резьбовые соединения, показанные на рисунках?   |

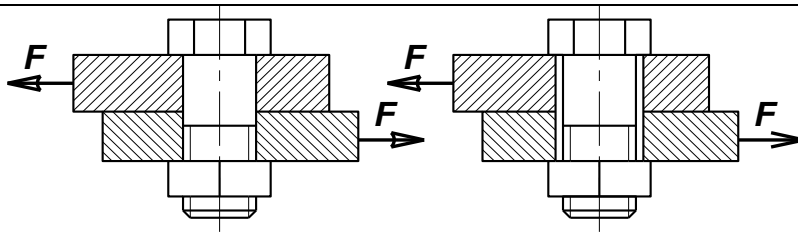


Рис. 1

Болт поставлен в отверстие без зазора

Варианты ответов:

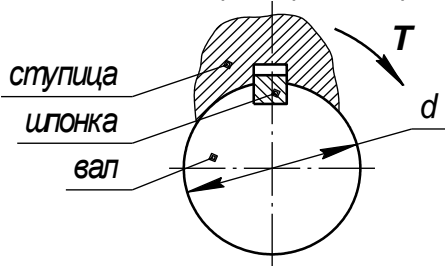
1 – по напряжениям смятия и кручения; 2 – по напряжениям на сдвиг и срез; **3 – по напряжениям среза и растяжения**; 4 – по напряжениям среза и изгиба.

Рис. 2

Болт поставлен в отверстие с зазором

38.

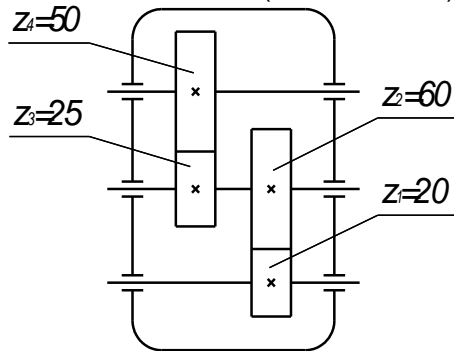
Исходя из каких параметров выбираются сегментные и призматические шпонки.



Варианты ответов: 1 - крутящего момента  $T$ ; **2 – диаметра вала  $d$** ; 3 - длины ступицы колеса; 4 - окружному усилию на колесе; 5 - диаметру ступицы.

39.

Определите передаточное число двухступенчатого цилиндрического редуктора по следующей кинематической схеме. (Впишите ответ)



«6»

40.

Венцы червячных колес рекомендуется изготавливать из материалов с хорошими антифрикционными и антизадириными свойствами: из бронзы, латуни, серого чугуна, композиционных металлокерамических материалов, пластмасс.

При каких скоростях скольжения  $v_{ск}$  применяют червячные колеса из чугуна?

Варианты ответов:

1 -  $v_{ск} \geq 10$  м/с; 2 -  $v_{ск} \geq 5$  м/с; **3 -  $v_{ск} < 2$  м/с**; 4 -  $v_{ск} \leq 5$  м/с; 5 -  $v_{ск} \leq 8$  м/с.

41.

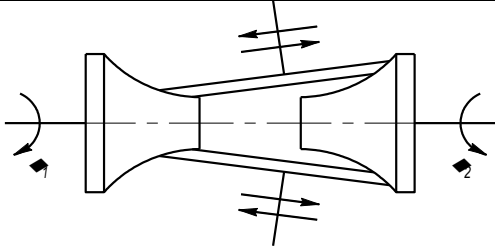
Фрикционный вариатор включен в состав привода люлечного конвейера.

Угловая скорость выходного вала  $\omega_1 = 10$  с<sup>-1</sup>,

максимальная скорость выходного вала  $\omega_2^{max} = 20$  с<sup>-1</sup>,

минимальная -  $\omega_2^{min} = 5$  с<sup>-1</sup>.

Определите диапазон регулирования вариатора Д. (Впишите ответ)

|     |  |
|-----|--|
|     |  <p>« 4 »</p>   |
| 42. | <p>Каково приблизительное соотношение тяговой способности клинового и плоского ремней?</p> <p>Варианты ответов:<br/> 1 – у плоского ремня выше в 2 раза; 2 – у плоского ремня выше в 3 раза; 3 - у клинового ремня выше в 2 раза; 4 – одинаковы; <b>5 – у клинового ремня выше в 3 раза.</b></p>                                 |
| 43. | <p>Основные виды повреждений зубьев при работе зубчатых передач: 1) поломка зубьев; 2) износ зубьев; 3) заедание; <b>4) усталостное выкрашивание;</b> 5) пластические сдвиги; б) отслаивание поверхностных слоев.</p> <p>Какой из перечисленных видов повреждений предотвращают расчетом зубьев по контактными напряжениями?</p> |
| 44. | <p>В каком из перечисленных случаев следует применять подшипники скольжения вместо подшипников качения?</p> <p>Варианты ответов:<br/> 1 - для вала малого диаметра; <b>2 - при работе в воде и агрессивных средах;</b> 3 - с целью повышения КПД; 4 - для восприятия осевых нагрузок</p>   |

### 3.4. Собеседование (зачет)

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.

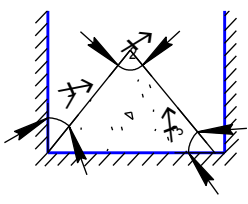
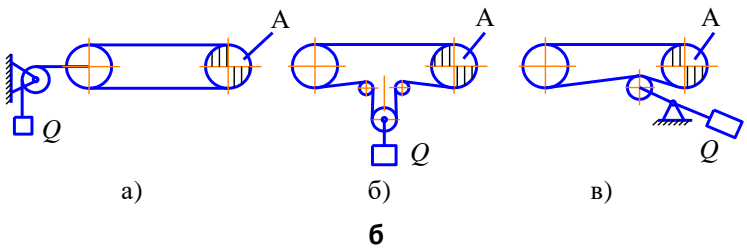
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

| Номер вопроса | Текст вопроса  |
|---------------|--|
| 4 семестр     |  |
| 45.           | Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Виды расчетов.  |
| 46.           | Машиностроительные материалы, их краткая характеристика, виды термообработки.  |
| 47.           | Назначение передач. Виды передач, конструкция и их классификация.  |
| 48.           | параметры и конструкции зубчатых передач, кинематические и силовые зависимости.                                      |
| 49.           | Геометрия эвольвентных цилиндрических передач.   |
| 50.           | Контактные напряжения и контактная прочность, критерии работоспособности и расчета зубчатых. Виды разрушения зубьев. |
| 51.           | расчетные нагрузки. Расчет прямозубых цилиндрических передач на контактную прочность.                                |
| 52.           | Расчет прямозубых цилиндрических передач, передач по напряжениям изгиба.   |
| 53.           | Геометрия эвольвентных цилиндрических прямозубых зубчатых передач. Силы в зацеплении.                                |
| 54.           | Особенности конструкции и расчета цилиндрических косозубых зубчатых передач. Геометрические параметры.               |
| 55.           | Особенности расчета косозубых цилиндрических передач по контактными напряжениями.                                    |
| 56.           | Особенности расчета косозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба.  |
| 57.           | Конические зубчатые передачи. Общие сведения и особенности конических передач, кинематические зависимости.           |
| 58.           | Геометрические параметры конических зубчатых передач, силы в зацеплении.   |
| 59.           | Расчет зубьев прямозубой конической передачи по контактными напряжениями.  |
| 60.           | Расчет зубьев прямозубой конической передачи по напряжениям изгиба.  |
| 61.           | Особенности конических передач с непрямыми зубьями.  |
| 62.           | Передачи винт-гайка, общие сведения, геометрические соотношения  |
| 63.           | Расчетные зависимости передачи винт-гайка.   |
| 64.           | Силовые соотношения, условия самоторможения и к.п.д. винтовой пары.  |
| 65.           | Червячная передача. Достоинства, недостатки. Конструкция, кинематика, геометрические соотношения.                    |
| 66.           | Скольжение в червячной передаче, к.п.д., силы в зацеплении.  |
| 67.           | расчет на прочность червячных передач по контактными напряжениями и напряжениям изги-                                |

|     |   |
|-----|---|
|     | ба.   |
| 68. | Материалы червячной пары, допускаемые напряжения, тепловой расчет редуктора.                              |
| 69. | Редукторы: назначение, особенности конструкций, передаточные отношения.                                   |
| 70. | Цепные передачи. Общие сведения. Основные характеристики.   |
| 71. | Конструкция основных элементов цепных передач, материалы цепей и звездочек.                               |
| 72. | Критерии работоспособности и расчета силы в цепной передаче.  |
| 73. | Фрикционные передачи, конструкция, материалы, кинематический и силовой расчеты.                           |
| 74. | Вариаторы. Основные типы, кинематические расчеты.   |
| 75. | Ременные передачи. Принцип действия, достоинства и недостатки, кинематический и геометрические параметры. |
| 76. | Материалы и конструкции ремней.   |
| 77. | Расчет ременных передач по тяговой способности.   |
| 78. | Валы т оси. Назначение, конструкции и материалы.  |
| 79. | Проектный и проверочный расчеты.  |
| 80. | Подшипники качения. Конструкции и назначение. Основные типы подшипников и их характеристика.              |
| 81. | Установка подшипников, смазка и уплотнение подшипниковых узлов.   |
| 82. | Проверка долговечности подшипников по динамической грузоподъемности.                                      |
| 83. | Подшипники скольжения. Назначение, конструкции и материалы, виды трения.                                  |
| 84. | Расчет подшипников скольжения, работающих при полужидкостном трении.                                      |
| 85. | Муфты. Общие сведения, назначение, классификация, выбор муфты.  |
| 86. | Соединения. Общие сведения о соединениях.   |
| 87. | Классификация резьбы. Геометрические параметры резьбы   |
| 88. | Расчет болтовых соединений, нагруженных осевыми силами.   |
| 89. | Расчет болтовых соединений, нагруженных поперечными силами.   |
| 90. | Шпоночные соединения. Конструкция и расчет.   |
| 91. | Шлицевые соединения. Конструкция и расчет.  |
| 92. | Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Типы сварных швов, расчет сварных швов.                     |
| 93. | Клеевые и паяные соединения.  |

### 3.5 Тесты (тестовые задания к экзамену)

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

| Номер вопроса | Формулировка задания  |
|---------------|---|
| 94.           | <p>Какой из трех углов, указанных на эскизе называют углом естественного откоса сыпучего материала?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\varphi_1</math></li> <li>2. <math>\varphi_2</math></li> <li>3. <math>\varphi_3</math></li> </ol>  |
| 95.           | <p>Какой из конвейеров при одинаковых параметрах имеет наибольшее натяжение ленты? А – приводной барабан.</p>   |
| 96.           | <p>Какое из следующих утверждений, относящихся к ленточным конвейерам, <b>не</b> является верным?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центрирующие роlikоопоры применяют при желобчатых лентах.</li> </ol>   |



|      |   |
|------|---|
|      | <p>2. Для центрирования лент часто используют рабочую поверхность барабана.</p> <p><b>3. Многороликовые опоры применяют при транспортировании штучных грузов.</b></p>   |
| 97.  | <p>Путем тягового расчета ленточного конвейера по контуру конструктор посчитал возможным определить следующие параметры:<br/>Варианты ответов:</p> <p><b>1. Требуемую мощность привода.</b><br/>2. Минимальную ширину ленты.<br/><b>3. Тяговое усилие натяжения ленты.</b></p> <p>Какой (какие) из этих параметров можно определить именно данным расчетом?</p>                                     |
| 98.  | <p>В цепных конвейерах используют цепи с большим шагом и звездочки с малым числом зубьев. К каким последствиям это приводит? Укажите правильный ответ (ответы).</p> <p>Варианты ответов:</p> <p><b>1. К колебаниям цепи.</b><br/><b>2. К дополнительным динамическим нагрузкам на цепь.</b><br/>3. К неравномерному движению приводной звёздочки.</p>   |
| 99.  | <p>Какие предельные скорости перемещения применяют для цепных конвейеров?</p> <p>Варианты ответов:<br/>1. До 0,5 м/с; <b>2. До 1 м/с;</b> 3. До 1,5 м/с; 4. До 2 м/с.</p>   |
| 100. | <p>С каким (какими) из приведенных утверждений, относящихся к сравнительной оценке конвейеров, Вы не согласны?</p> <p>Варианты ответов:<br/>1. Пластинчатые конвейеры не применяются для сыпучих материалов.<br/><b>2. Цепные конвейеры допускают большую скорость перемещения груза, чем ленточные.</b><br/>3. Цепные конвейеры хорошо работают без большего предварительного натяжения цепи</p>   |
| 101. | <p>Какой из названных ниже типов цепей позволяет обеспечить произвольную траекторию перемещения груза цепным конвейером?</p> <p>Варианты ответов:<br/><b>1. Сварная;</b> 2. Разборная; 3. Пластинчатая.</p>   |
| 102. | <p>Каково соотношение мощности привода ленточного (А) и цепного конвейера (Б) при одинаковой производительности и размерах рабочих органов? Укажите верный ответ.</p> <p>Варианты ответов:<br/>1. В конвейере А – больше; <b>2. В конвейере А – меньше;</b> 3. Нельзя дать однозначного ответа</p>  |
| 103. | <p>Какие (какой) параметры влияют на производительность ковшового элеватора?</p> <p>Варианты ответов:<br/><b>1. Ёмкость ковша;</b> <b>2. Шаг ковшей;</b> <b>3. Скорость тягового органа.</b></p>  |
| 104. | <p>Как изменится производительность винтового конвейера при увеличении диаметра винта вдвое? Остальные кинематические и конструктивные параметры остаются неизменными.</p> <p>Варианты ответов:<br/>1. Увеличится в 2 раза; <b>2. Увеличится в 4 раза;</b> 3. Увеличится в 8 раз;<br/>4. Останется неизменной.</p>  |
| 105. | <p>В каком из цепных конвейеров обычно используют привод только с одной тяговой звездочкой?</p> <p>Конвейеры: <b>1. Подвесной;</b> 2. Пластичный; 3. Скребковый</p>   |
| 106. | <p>Каково соотношение между шириной настилов цепных конвейеров 1 и 2, если при прочих равных условиях в первом скорость движения груза вдвое больше, а насыпная плотность груза вдвое меньше, чем во втором?</p> <p>Варианты ответов:<br/>1. Ширина <math>B_1 = 2B_2</math>; <b>2. Ширина настилов одинаковая;</b> 3. Ширина <math>B_1 = \sqrt{2}B_2</math>; 4. Нельзя дать однозначного ответа</p> |
| 107. | <p>Ковши какой конструкции применяются в элеваторах для подъема хорошо сыпучих грузов, например зерна?</p>  |

|      |  |
|------|--|
|      | <p>Ковши элеваторов, а) мелкие, <b>б) глубокие</b>, в) с бортовыми направляющими.</p>  |
| 108. | <p>Какой из названных ниже типов конвейеров наиболее чувствителен к перегрузкам?<br/>         Варианты ответов:<br/> <b>1. Цепной ковшовый элеватор.</b><br/>         2. Пластинчатый конвейер.<br/>         3. Подвесной грузотолкающий конвейер.</p> |

### 3.6 Собеседование (экзамен)

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

| Номер вопроса | Текст вопроса   |
|---------------|---|
| 5 семестр     |   |
| 109.          | Роль конвейеров в механизации трудоемких производств.   |
| 110.          | Характеристика грузов предприятий пищевой промышленности.   |
| 111.          | Классификация ПТМ. Выбор типа оборудования.   |
| 112.          | Основные параметры транспортирующих машин.  |
| 113.          | Общие элементы конвейеров с тяговыми органами.  |
| 114.          | Приводные и натяжные механизмы конвейеров.  |
| 115.          | Ленточные конвейеры. Конвейерные ленты. Опорные ленты. Устройства загрузки и разгрузки.   |
| 116.          | Тяговый расчет ленточного конвейеров.   |
| 117.          | Проверка достаточности величины минимального натяжения рабочей ветви ленты.   |
| 118.          | Пластинчатые конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.   |
| 119.          | Скребокковые конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.   |
| 120.          | Люлечные конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.   |
| 121.          | Подвесные конвейеры. Устройство. Область применения. Расчет.  |
| 122.          | Типы тяговых цепей. Выбор цепи и проверка прочности.  |
| 123.          | Расчет цепных конвейеров.   |
| 124.          | Ковшечные элеваторы. Достоинства и недостатки. Устройство. Типы ковшей.   |
| 125.          | Загрузка и разгрузка ковшечных элеваторов.  |
| 126.          | Проектирование кожуха головки норрии.   |
| 127.          | Расчет тяговых элементов элеватора.   |
| 128.          | Полочные и люлечные элеваторы. Устройство. Приводные устройства. Особенности тягового расчета.  |
| 129.          | Винтовые конвейеры. Разновидности и их устройство. Основы расчета. Определение мощности привода.  |
| 130.          | Транспортирующие трубы, устройство, область применения. Определение производительности и энергии на вращение трубы.                                       |
| 131.          | Вибрационные конвейеры. Устройство. Силы, действующие на частицу груза. Этапы проектирования.   |
| 132.          | Роликовые приводные конвейеры. Конструкции. Достоинства и недостатки. Соппротивление роликов.   |
| 133.          | Самотечные желоба и трубы. Область применения. Определение начальной и конечной скорости груза.   |
| 134.          | Гравитационные устройства для штучных грузов. Расчет наклонных и спиральных спусков.  |
| 135.          | Неприводные роликовые конвейеры. Устройство. Определение угла наклона.  |
| 136.          | Установки пневматического транспорта. Схемы. Преимущества и недостатки. Области применения в пищевой промышленности.                                      |
| 137.          | Основы теории пневмотранспортирования. Загрузочные устройства.  |
| 138.          | Разгрузочные устройства пневмотранспортных установок. Оборудование для очистки воздуха. Особенности конструкции загрузочных устройств аэрозольтранспорта. |

|      |   |
|------|---|
| 139. | Расчет пневмотранспортных установок.  |
| 140. | Особенности расчета аэрозольных установок. Аэрационные конвейеры.   |
| 141. | Установки гидравлического транспорта. Схемы. Расчет напорного и самотечного гидротранспорта.  |
| 142. | Конструкции грузоподъемных машин.   |
| 143. | Основные характеристики. Режимы работы и нагружения.  |
| 144. | Грузозахватные устройства. Виды и конструкции. Условия работы клещевых захватов и канатных грейферов.                                     |
| 145. | Гибкие грузовые органы. Конструкции канатов. Подбор канатов и цепей.  |
| 146. | Полиспасты. Кратность. Усилие в ветвях канатно-блочного механизма, его КПД.   |
| 147. | Блоки, звездочки, барабаны.   |
| 148. | Приводы грузоподъемных машин. Режимы нагрева электродвигателей.   |
| 149. | Подбор электродвигателя в повторно-кратковременном режиме. Проектирование ручного привода.  |
| 150. | Храповой останов. Конструкция. Расчет. Классификация тормозов.  |
| 151. | Колодочные тормоза. Конструкция. Определение усилий действующих в двухколодочном тормозе.   |
| 152. | Ленточные тормоза. Схемы. Области применения. Достоинства и недостатки. Основы расчета.   |
| 153. | Грузоопорные тормоза. Устройство. Определение тормозного момента.   |
| 154. | Механизм подъема груза. Конструкция узлов. Определение потребной мощности привода.  |
| 155. | Работа механизма подъема в период пуска и торможения. Определение пусковых и тормозных моментов.  |
| 156. | Механизмы передвижения. Схемы. Достоинства и недостатки. Конструкции ходовых колес.   |
| 157. | Определение сопротивлений при передвижении тележки и крана.   |
| 158. | Механизмы поворота крана. Разновидности. Усилия в опорах вращения. Определение мощности привода.  |
| 159. | Механизмы изменения вылета стрелы. Конструктивные разновидности. Определение усилия подъема стрелы.                                       |
| 160. | Устройства и правила безопасной работы с подъемно-транспортными машинами.   |
| 161. | Машины и установки для загрузки и выгрузки автомобилей. Производительность автомобилеразгрузчика.   |
| 162. | Устройства для загрузки и разгрузки вагонов.  |
| 163. | Погрузочно-разгрузочные машины для штучных грузов: подъемщики, электро- и автопогрузчики, краны-штаблеры. Производительность погрузчиков. |
| 164. | Типы поддонов. Скрепляющие средства.  |
| 165. | Пакетоформирующие машины. Способы формирования пакетов.   |
| 166. | Классификация и характеристика манипуляторов и роботов.   |
| 167. | Применение робототехники для механизации ПРТС работ.  |

### 3.7 Тематика курсового проекта

ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.

ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

| Номер вопроса | Тематика курсового проекта  |
|---------------|---|
| 168.          | Спроектировать вертикально-замкнутый цепной подвесной грузонесущий конвейер с электроприводом состоящим из клиноременной передачей, конического редуктора и цепной передачей. Нагрузка с толчками средней силы, при работе 8 ч в сутки, продолжительность включений ПВ = 60 %, количество пусков в час 30; температура окружающего воздуха не более 30 °С |
| 169.          | Спроектировать ленточный конвейер с электроприводом состоящим из вариатора, редуктора и цепной передачи. Нагрузка плавная с ПВ=100 % и количеством включений в час не более одного. Суточная работа 20 ч при температуре окружающей среды до 40 °С  |
| 170.          | Спроектировать горизонтальный пластинчатый конвейер с электроприводом, состоящим из клиноременной передачи, червячного редуктора и цепной передачи. Нагрузка плавная, неревверсивная; при средней работе 7 ч в сутки; ПВ=70 %, 5 пусков в час. Температура окружающей среды – 15 °С.  |
| 171.          | Спроектировать горизонтальный ленточный конвейер с электроприводом, состоящим из вертикально расположенной зубчато-ременной передачи, конического редуктора и цепной передачи. Нагрузка с толчками средней силы, при работе 8 ч в сутки, при ПВ=80 % с числом включений в час 30; температура окружающей среды не более 30 °С                             |
| 172.          | Спроектировать скребковый конвейер с высокими скребками с электроприводом, в состав ко-   |

|      |  |
|------|--|
|      | торого входят следующие передачи: плоскоременная, редуктор, открытая зубчатая цилиндрическая. Нагрузка со слабыми толчками, неререверсивная. Среднесуточная работа более 20 ч; ПВ=80 %, не более одного пуска в час. Температура воздуха 30 °С   |
| 173. | Спроектировать скребковый конвейер сплошного волочения с электроприводом, состоящим из поликлиноременной передачи, редуктора и передачи зубчатой цепью. Нагрузка с толчками средней силы, без реверса; количество включений в час 10 продолжительностью ПВ 60 %; суточная работа 8 ч при средней температуре воздуха 25 °С |
| 174. | Спроектировать двухцепной ковшовый элеватор, электропривод которого состоит из клиноременной передачи, планетарного редуктора и цепной передачи. Нагрузка постоянная, плавная, без реверса; среднесуточная продолжительность работы 6 ч; ПВ=100 %. Количество пусков в час – 1; температура окружающего воздуха – 20 °С    |
| 175. | Спроектировать люлечный элеватор электропривод которого включает цепной вариатор, редуктор и открытую зубчатую цилиндрическую передачу. Нагрузка постоянная, неререверсивная, плавная; ПВ=80 %, количество пусков в час не более 5, температура воздуха 20 °С. Среднесуточная работа 12 ч                                  |
| 176. | Спроектировать полочный элеватор для катных грузов. Привод элеватора состоит из вариатора, редуктора и открытой конической передачи. Нагрузка плавная, реверсивная; при работе 12 ч в сутки; ПВ=100 %, 10 пусков в час; температура воздуха 20 °С.   |
| 177. | Спроектировать вертикально-замкнутый цепной тележечный конвейер с электроприводом, состоящим из редуктора и передач: цепной и открытой цилиндрической зубчатой. Нагрузка со слабыми толчками, со среднесуточной работой 12 ч; ПВ=60 %, 12 включений в час, температура окружающего воздуха до 20 °С                        |

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Техническая механика» применяется бально-рейтинговая система оценки студента. Она осуществляется в течение всего семестра и служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине.

Оценка по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, и определяется как среднее арифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины

Экзамен/зачет может проводиться в виде тестового задания или собеседования и задач. В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения**

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций  | Предмет оценки (продукт или процесс)) | Показатель оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций   | Шкала оценивания     |                              |
|---|---------------------------------------|-----------------------|--|----------------------|------------------------------|
|   |                                       |                       |  | Академическая оценка | Уровень освоения компетенции |
| ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.<br>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования  |                                       |                       |  |                      |                              |
| <p><b>Знать:</b> основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации; основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления; стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования; стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования</p> | Курсовой проект                       | Защита проекта        | обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 2 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу   | Отлично              | Освоена (повышенный)         |
|   |                                       |                       | обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 2 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы | Хорошо               | Освоена (повышенный)         |

|  |  |  |   |                            |                                   |
|--|--|--|---|----------------------------|-----------------------------------|
| <p>технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления;</p> <p>Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования;</p> <p>Применять стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования</p>   |  |  |   |                            |                                   |
| <p><b>Владеть:</b> навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации;</p> <p>навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления;</p> <p>навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования;</p> <p>навыками применения стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудова-</p> |  |  | <p>обучающийся выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 2 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы</p> | <p>Удовлетворительно</p>   | <p>Освоена (базовый)</p>          |
|  |  |  | <p>обучающийся выбрал неверную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме менее 20 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме менее 2 листа формата А1, и имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект</p>   | <p>Неудовлетворительно</p> | <p>Не освоена (недостаточный)</p> |

|   |                                |  |   |                            |                               |
|---|--------------------------------|--|---|----------------------------|-------------------------------|
| ния   |                                |  |   |                            |                               |
| ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.  |                                |  |   |                            |                               |
| ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования  |                                |  |   |                            |                               |
| <p><b>Знать:</b> основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации;</p> <p>основные критерии работоспособности и надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления;</p> <p>стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования;</p> <p>стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации;</p> <p>обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовле-</p> | Собеседование (зачет, экзамен) | Знание стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования | Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов                                 | зачтено                    | освоена (базовый, повышенный) |
|   |                                |  | Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов                         | не зачтено                 | не освоена (недостаточный)    |
|   |                                |  | Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку                               | отлично                    | Освоена (базовый, повышенный) |
|   |                                |  | Обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки                                | хорошо                     | Освоена (базовый, повышенный) |
|   |                                |  | Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки | удовлетворительно          | Освоена (базовый)             |
|   |                                |  | Обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок   | не удовлетворительно       | Не освоена (недостаточный)    |
|   | Тест (зачет, экзамен)          | Результат тестирования   | более 75% правильных ответов  | отлично                    | Освоена (базовый, повышенный) |
|   |                                |  | 60-75% правильных ответов   | хорошо                     | Освоена (базовый, повышенный) |
|   |                                |  | 50-60% правильных ответов   | удовлетворительно          | Освоена (базовый)             |
|   |                                |  | менее 50% правильных ответов  | не удовлетворительно       | Не освоена (недостаточный)    |
|   | Практическая работа            | Решение задачи   | Решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок                        | отлично                    | освоена (повышенный)          |
|   |                                |  | Решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок           | хорошо                     | освоена (повышенный)          |
|   |                                |  | Решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки              | удовлетворительно          | освоена (базовый)             |
| Решение задачи выполнено не верно   |                                |  | неудовлетворительно   | не освоена (недостаточный) |                               |

|  |   |                      |  |                   |                                      |
|--|---|----------------------|--|-------------------|--------------------------------------|
| <p>ния;<br/>Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования;<br/>Применять стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации;<br/>навыками повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления;<br/>навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования;<br/>навыками применения стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования</p> | <p>Собеседование (защита лабораторной работы)</p> | <p>Защита работы</p> | <p>Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 3 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы</p> | <p>Зачтено</p>    | <p>Освоена (базовый, повышенный)</p> |
|  |   |                      | <p>Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу</p>  | <p>Не зачтено</p> | <p>Не освоена (недостаточный)</p>    |