

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ А.М.Петровский

“\_05\_” \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.18 Техническая механика**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Направленность: Электроснабжение

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Технологическое оборудование и транспортные системы

Объем дисциплины 252/7  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: доцент, к.т.н.Шурашов А.Д.

Дзержинск 2022

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28.02.2018 № 144 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 28.04.2022 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД «Технологическое оборудование и транспортные системы»

протокол от 05.05.2022 № 7

Зав. кафедрой к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ В.А. Диков  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и  
информационные системы  
к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ Л.Ю.Вадова  
(подпись)

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 13.03.02 - 18

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 4  |
| 2  | МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....   | 4  |
| 3  | КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....                            | 4  |
| 4  | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 5  |
| 5  | ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....                     | 15 |
| 6. | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 17 |
| 7  | ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 17 |
| 8  | ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....  | 19 |
| 9  | МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 19 |
| 10 | МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  | 20 |
| 11 | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 22 |

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Изучение методов и приёмов технической механики для постановки и решения прикладных задач.

### 1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задача освоения технической механики- служить основой для изучения специальных дисциплин.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.18 «Техническая механика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП и является обязательной для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина Б1.Б.18 «Техническая механика» базируется на дисциплине Б1.Б.17 "Теоретическая механика".

Дисциплина Б1.Б.18 «Техническая механика» является основополагающей для изучения специальных дисциплин: «Метрология, стандартизация и сертификация».

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.18 Техническая механика для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся по их личному заявлению.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ОПК-6 дисциплинами

| Код компетенции | Названия учебных дисциплин, участвующих в формировании компетенций вместе с данной дисциплиной | Курсы /семестры обучения |   |        |   |        |   |        |   |
|-----------------|--|--------------------------|---|--------|---|--------|---|--------|---|
|                 |  | 1 курс                   |   | 2 курс |   | 3 курс |   | 4 курс |   |
|                 |  | 1                        | 2 | 3      | 4 | 5      | 6 | 7      | 8 |
| ОПК-6           | Техническая механика   |                          |   |        |   |        |   |        |   |
|                 | Метрология, стандартизация и сертификация  |                          |   |        |   |        |   |        |   |
|                 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                       |                          |   |        |   |        |   |        |   |

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции     | Планируемые результаты обучения по дисциплине          |   |   | Оценочные средства |                          |
|---|--|--|---|---|--------------------|--------------------------|
|   |  |  |   |   | Текущего контроля  | Промежуточной аттестации |
| ОПК-6 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ИОПК-6.2 - ориентируется в расчетах основных конструкций | Знать: основы сопротивления материалов и деталей машин | Уметь: разрабатывать расчётную и графическую документацию | Владеть: методами расчёта на прочность, жёсткость и устойчивость; методами расчёта механических передач | Задачи             | Задачи                   |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7зач.ед./252 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в табл.3.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов очной формы обучения**

| Вид учебной работы   | Всего часов        | Семестр |       |
|--|--------------------|---------|-------|
|  |                    | 3       | 4     |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b><br>(по видам учебных занятий) (всего), в том числе: | 123                | 70      | 53    |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>   | 119                | 68      | 51    |
| - лекции (Л)   | 68                 | 34      | 34    |
| - практические занятия (ПЗ)  | 51                 | 34      | 17    |
| <b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>  | 4                  | 2       | 2     |
| - групповые консультации по дисциплине   | 2                  | 1       | 1     |
| - групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)   | 2                  | 1       | 1     |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>  | 129                | 74      | 55    |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>  | Зачёт с<br>оценкой |         |       |
| <b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>   | 252/7              | 144/4   | 108/3 |

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ  
для студентов заочной формы обучения**

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Всего часов</b> | <b>Курс 3</b>     |
|---|--------------------|-------------------|
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b><br>(по видам учебных занятий) <b>(всего)</b> , в том числе:  | 13                 | 13                |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b> , в том числе:   | 8                  | 8                 |
| - лекции (Л)  | 4                  | 4                 |
| - лабораторные работы (ЛР)  | -                  | -                 |
| - практические занятия (ПЗ)   | 4                  | 4                 |
| - практикумы (П)  | -                  | -                 |
| <b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b> , в том числе:  | 5                  | 5                 |
| - групповые консультации по дисциплине  | 2                  | 2                 |
| - групповые консультации по промежуточной аттестации (зачёт с оценкой)  | 1                  | 1                 |
| - индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:<br>- по проектированию: проект (работа)<br>- по выполнению РГР<br>- по выполнению КР<br>- по составлению реферата, доклада, эссе | 2                  | 2                 |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>   | 235                | 235               |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>   | 4                  | Зачёт с оценкой 4 |
| <b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>  | 252/7              | 252/7             |

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 5.

Таблица 5

### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем                                       | Виды учебной работы |                          |                           |  | Вид СРС                     | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|---|--|---|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС) |                             |   |  |   |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |  |                             |   |  |   |
| <b>3 семестр</b>  |  |                     |                          |                           |  |                             |   |  |   |
| ОПК-6, ИОПК-1.5   | Тема 1.1. Основные понятия                             | 2                   | -                        | 2                         | 2  | 6.1.1. С. 93÷100.           | Собеседование   |  |   |
|   | Тема 1.2. Метод сечений                                | 2                   | -                        | 2                         | 2  | 6.1.1. С. 115÷121.          |   |  |   |
|   | Тема 2.1. Центральное растяжение-сжатие                | 4                   | -                        | 2                         | 4  | 6.1.1. С. 100÷107.          |   |  |   |
|   | Тема 2.2. Сдвиг  | 2                   | -                        | 2                         | 5  | 6.1.1. С. 107÷110.          |   |  |   |
|   | Тема 2.3. Геометрические характеристики сечений        | 2                   | -                        | 1                         | 3  | 6.1.1. С. 110÷115.          |   |  |   |
|   | Тема 2.4. Прямой поперечный изгиб                      | 2                   | -                        | 2                         | 3  | 6.1.1. С. 127÷133.          | Собеседование   |  |   |
|   | Тема 2.5. Кручение                                     | 2                   | -                        | 2                         | 4  | 6.1.1. С. 121÷125.          | Собеседование   |  |   |
|   | Тема 2.6. Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие | 0,5                 |                          | 2                         | 4  | 6.1.1. С. 134÷138, 133÷134. |   |  |   |
| Тема 2.7. Элементы рационального проектирования простейших систем                                     | 0,5  |                     | 1                        | 4                         | 6.1.1. С. 143÷145.                       |                             |   |  |   |



| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем  | Виды учебной работы |                          |                           |  | Вид СРС                             | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|--|-------------------------------------|---|--|---|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС) |                                     |   |  |   |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |  |                                     |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.8.</b> Расчёт статически определимых стержневых систем  | 2                   |                          | 2                         | 4  | 6.1.1. С.97÷99.                     |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.9.</b> Метод сил, расчёт статически неопределимых стержневых систем                                 | 2                   |                          | 2                         | 4  | 6.1.1. С.190÷199.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.10.</b> Анализ напряжённого и деформированного состояния в точке тела                               | 2                   |                          | 2                         | 3  | 6.1.1. С.145÷156.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.11.</b> Сложное сопротивление, расчёт по теориям прочности  | 2                   |                          | 1                         | 4  | 6.1.1. С.156÷159.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.12.</b> Устойчивость стержней   | 2                   |                          | 2                         | 4  | 6.1.1. С.211÷212.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.13.</b> Продольно-поперечный изгиб  | 2                   |                          | 2                         | 4  | 6.1.1. С.212÷218.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 3.</b> Расчёт движущихся с ускорением элементов конструкции   | 2                   |                          | 4                         | 2  | 6.1.1. С.219÷234.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 4.1.</b> Удар   | 2                   |                          | 1,5                       | 2  | 6.1.1. С.231÷233.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 4.2.</b> Усталость  | 1                   |                          | 1,5                       | 2  | 6.1.1. С.170÷175.                   |   |  |   |
| <b>4 семестр</b>  |   |                     |                          |                           |  |                                     |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.1.</b> Сварные соединения   | 2                   |                          |                           | 3  | 6.1.1. С.376÷377.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.2.</b> Резьбовые соединения   | 2                   |                          |                           | 3  | 6.1.1. С.364÷374.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.3.</b> Заклёпочные, штифтовые, шпоночные, шлицевые соединения. Общие сведения и особенности расчёта | 2                   |                          |                           | 2  | 6.1.1. С.374÷376, 363÷364, 360÷362. |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.4.</b> Соединения с натягом. Конструкции, расчёт  | 2                   |                          |                           | 2  | 6.1.1. С.356÷360.                   |   |  |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем  | Виды учебной работы |                          |                           |  | Вид СРС                    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|--|----------------------------|---|--|---|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС) |                            |   |  |   |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |  |                            |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.1.</b> Механические приводы машин. Общие положения. Назначение и структура привода. Основные характеристики | 1                   |                          | 2                         | 3  | 6.1.2. С.232÷233.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.2.</b> Ремённые передачи  | 2                   |                          | 2                         | 3  | 6.1.1. С.311÷317.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.3.</b> Фрикционные передачи   | 1                   |                          |                           | 3  | 6.1.1. С.317÷318.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.4.</b> Цепные передачи  | 2                   |                          | 2                         | 3  | 6.1.1. С.307÷311.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.5.</b> Цилиндрические зубчатые передачи   | 2                   |                          | 3                         | 4  | 6.1.1. С.235÷247.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.6.</b> Конические зубчатые передачи   | 2                   |                          | 3                         | 3  | 6.1.1. С.250÷251.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.7.</b> Червячные передачи   | 2                   |                          | 2                         | 3  | 6.1.1. С.296÷307.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.8.</b> Передача винт-гайка  | 2                   |                          |                           | 2  | 6.1.1. С.285÷295.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.9.</b> Редукторы  | 1                   |                          | 1                         | 5  | 6.1.1. С.272÷277.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 7.</b> Конструирование и расчёт валов и осей на прочность, жёсткость, виброустойчивость                       | 2                   |                          | 1                         | 7  | 6.1.1. С.377÷381.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 8.1.</b> Подшипники скольжения  | 1                   |                          |                           | 5  | 6.1.1. С.321÷336.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 8.2.</b> Подшипники качения   | 2                   |                          | 1                         | 4  | 6.1.1. С.336÷340.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 8.3.</b> Смазка подшипников. Уплотнения подшипниковых узлов   | 1                   |                          |                           | 2  | 6.1.1. С.325÷326, 347÷351. |   |  |   |
|   | <b>Тема 9.</b> Классификация, подбор и расчёт соединительных муфт   | 2                   |                          |                           | 4  | 6.1.1. С.381÷396.          |   |  |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем                                   | Виды учебной работы |                          |                           |  | Вид СРС           | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|--|-------------------|---|--|---|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС) |                   |   |  |   |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |  |                   |   |  |   |
|   | Тема 10.1. Общие правила конструирования           | 2                   |                          |                           | 3  | 6.1.2. С.370÷373. |   |  |   |
|   | Тема 10.2. Разработка конструкторской документации | 1                   |                          |                           | 5  | 6.1.1. С.373÷383. |   |  |   |
|   | <b>ИТОГО по дисциплине</b>                         | <b>68</b>           | <b>-</b>                 | <b>51</b>                 | <b>129</b>                               |                   |   |  |   |

**Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения**

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем                  | Виды учебной работы |                          |                           |  | Вид СРС            | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|--|--------------------|---|--|---|
|   |                                   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС) |                    |   |  |   |
|   |                                   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |  |                    |   |  |   |
| <b>3 семестр</b>  |                                   |                     |                          |                           |  |                    |   |  |   |
| ОПК-6, ИОПК-1.5   | Тема 1.1. Основные понятия        | 1                   | -                        | -                         | 2  | 6.1.1. С. 93÷100.  | Собеседование   |  |   |
|   | Тема 1.2. Метод сечений           | 1                   | -                        | -                         | 2  | 6.1.1. С. 115÷121. |   |  |   |
|   | Тема 2.1. Центральное растяжение- | 1                   | -                        | -                         | 9  | 6.1.1. С. 100÷107. |   |  |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем  | Виды учебной работы |                          |                           |  | Вид СРС                    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|--|----------------------------|---|--|---|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС) |                            |   |  |   |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |  |                            |   |  |   |
|   | сжатие  |                     |                          |                           |  |                            |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.2.</b> Сдвиг  | 1                   | -                        | -                         | 11                                       | 6.1.1. С. 107÷110.         |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.3.</b> Геометрические характеристики сечений                          | -                   | -                        | -                         | 6  | 6.1.1. С.110÷115.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.4.</b> Прямой поперечный изгиб  | -                   | -                        | -                         | 6  | 6.1.1. С.127÷133.          | Собеседование   |  |   |
|   | <b>Тема 2.5.</b> Кручение   | -                   | -                        | -                         | 9  | 6.1.1. С.121÷125.          | Собеседование   |  |   |
|   | <b>Тема 2.6.</b> Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие                   | -                   |                          | -                         | 9  | 6.1.1. С.134÷138, 133÷134. |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.7.</b> Элементы рационального проектирования простейших систем        | -                   |                          | -                         | 9  | 6.1.1. С.143÷145.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.8.</b> Расчёт статически определимых стержневых систем                | -                   |                          | -                         | 9  | 6.1.1. С.97÷99.            |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.9.</b> Метод сил, расчёт статически неопределимых стержневых систем   | -                   |                          | -                         | 9  | 6.1.1. С.190÷199.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.10.</b> Анализ напряжённого и деформированного состояния в точке тела | -                   |                          | -                         | 6  | 6.1.1. С.145÷156.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.11.</b> Сложное сопротивление, расчёт по теориям прочности            | -                   |                          | -                         | 9  | 6.1.1. С.156÷159.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.12.</b> Устойчивость стержней   | -                   |                          | -                         | 9  | 6.1.1. С.211÷212.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.13.</b> Продольно-поперечный изгиб                                    | -                   |                          | -                         | 8  | 6.1.1. С.212÷218.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 3.</b> Расчёт движущихся с ускорением элементов конструкции             | -                   |                          | -                         | 4  | 6.1.1. С.219÷234.          |   |  |   |
|   | <b>Тема 4.1.</b> Удар   | -                   |                          | -                         | 2  | 6.1.1. С.231÷233.          |   |  |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем  | Виды учебной работы |                          |                           |  | Вид СРС                             | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|--|-------------------------------------|---|--|---|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС) |                                     |   |  |   |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |  |                                     |   |  |   |
|   | <b>Тема 4.2.</b> Усталость  | -                   |                          | -                         | 2  | 6.1.1. С.170÷175.                   |   |  |   |
| <b>4 семестр</b>  |   |                     |                          |                           |  |                                     |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.1.</b> Сварные соединения   | -                   |                          |                           | 6  | 6.1.1. С.376÷377.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.2.</b> Резьбовые соединения   | -                   |                          |                           | 6  | 6.1.1. С.364÷374.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.3.</b> Заклёпочные, штифтовые, шпоночные, шлицевые соединения. Общие сведения и особенности расчёта         | -                   |                          |                           | 4  | 6.1.1. С.374÷376, 363÷364, 360÷362. |   |  |   |
|   | <b>Тема 5.4.</b> Соединения с натягом. Конструкции, расчёт  | -                   |                          |                           |  | 6.1.1. С.356÷360.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.1.</b> Механические приводы машин. Общие положения. Назначение и структура привода. Основные характеристики | -                   |                          | -                         | 6  | 6.1.2. С.232÷233.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.2.</b> Ремённые передачи  | -                   |                          | -                         | 6  | 6.1.1. С.311÷317.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.3.</b> Фрикционные передачи   | -                   |                          |                           | 6  | 6.1.1. С.317÷318.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.4.</b> Цепные передачи  | -                   |                          | -                         | 6  | 6.1.1. С.307÷311.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.5.</b> Цилиндрические зубчатые передачи   | -                   |                          | -                         | 8  | 6.1.1. С.235÷247.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.6.</b> Конические зубчатые передачи   | -                   |                          | -                         | 6  | 6.1.1. С.250÷251.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.7.</b> Червячные передачи   | -                   |                          | 1                         | 6  | 6.1.1. С.296÷307.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.8.</b> Передача винт-гайка  | -                   |                          | -                         | 4  | 6.1.1. С.285÷295.                   |   |  |   |
|   | <b>Тема 6.9.</b> Редукторы  | -                   |                          | 1                         | 2  | 6.1.1. С.272÷277.                   |   |  |   |

| Планируемые<br>(контролируем<br>ые) результаты<br>освоения:<br>кодУК;ОПК;<br>ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование тем  | Виды учебной работы  |                             |                              |  | Вид СРС                       | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактив-<br>ных<br>образователь-<br>ных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>практичес-<br>кой<br>подготовки<br>(трудоем-<br>кость в<br>часах) | Наименован<br>ие<br>разработан-<br>ного<br>электронног<br>о курса<br>(трудоемкост<br>ь в часах) |
|--|---|----------------------|-----------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|--|---|---|
|  |   | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа обучающихся<br>(СРС) |                               |  |   |   |
|  |   | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |  |                               |  |   |   |
|  | <b>Тема 7.</b> Конструирование и расчёт валов и осей на прочность, жёсткость, виброустойчивость | -                    |                             | 1                            | 16   | 6.1.1. С.377÷381.             |  |   |   |
|  | <b>Тема 8.1.</b> Подшипники скольжения  | -                    |                             | -                            | 4  | 6.1.1. С.321÷336.             |  |   |   |
|  | <b>Тема 8.2.</b> Подшипники качения   | -                    |                             | 1                            | 8  | 6.1.1. С.336÷340.             |  |   |   |
|  | <b>Тема 8.3.</b> Смазка подшипников. Уплотнения подшипниковых узлов                             | -                    |                             | -                            | 4  | 6.1.1. С.325÷326,<br>347÷351. |  |   |   |
|  | <b>Тема 9.</b> Классификация, подбор и расчёт соединительных муфт                               | -                    |                             | -                            | 6  | 6.1.1. С.381÷396.             |  |   |   |
|  | <b>Тема 10.1.</b> Общие правила конструирования   | -                    |                             | -                            | 6  | 6.1.2. С.370÷373.             |  |   |   |
|  | <b>Тема 10.2.</b> Разработка конструкторской документации                                       | -                    |                             | -                            | 4  | 6.1.1. С.373÷383.             |  |   |   |
|  | <b>ИТОГО по дисциплине</b>  | <b>4</b>             | <b>-</b>                    | <b>4</b>                     | <b>235</b>                                     |                               |  |   |   |

## 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тестовые задания для проверки знаний по дисциплине Б1.Б.18 «Техническая механика» на практических занятиях хранятся на кафедре «Технологическое оборудование и транспортные системы»

### 5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

#### Критерии оценки знаний студента по балльно-рейтинговой системе

| 3 семестр (100 баллов)                        |                            |                                     |    |   |                                  |       |      |                     |             |
|---|----------------------------|-------------------------------------|----|---|----------------------------------|-------|------|---------------------|-------------|
| Виды работ                                    | Количество подвидов работы | Максимальные баллы за подвид работы |    |   | Сроки выполнения подвидов работы |       |      | Штрафные баллы      |             |
|   |                            | 1                                   | 2  | 3 | 1                                | 2     | 3    | За нарушение сроков | За качество |
| Тестирование                                  | 3                          | 8                                   | 25 | 8 | 1.10                             | 3.11  | 1.12 |                     |             |
| Выполнение заданий для самостоятельной работы | 2                          | 30                                  | 25 |   | 15.10                            | 15.11 |      | 4                   | 2           |
| Посещение занятий                             | 1                          | 4                                   |    |   | Еженедельно                      |       |      | 4                   |             |

| 4 семестр (100 баллов)                        |                            |                                     |    |   |                                  |       |      |                     |             |
|---|----------------------------|-------------------------------------|----|---|----------------------------------|-------|------|---------------------|-------------|
| Виды работ                                    | Количество подвидов работы | Максимальные баллы за подвид работы |    |   | Сроки выполнения подвидов работы |       |      | Штрафные баллы      |             |
|   |                            | 1                                   | 2  | 3 | 1                                | 2     | 3    | За нарушение сроков | За качество |
| Тестирование                                  | 3                          | 8                                   | 25 | 8 | 1.04                             | 3.05  | 1.06 |                     |             |
| Выполнение заданий для самостоятельной работы | 2                          | 30                                  | 25 |   | 15.04                            | 15.05 |      | 4                   | 2           |
| Посещение занятий                             | 1                          | 4                                   |    |   | Еженедельно                      |       |      | 4                   |             |

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции    | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |   |
|--|---|--|--|--|---|
|  |   | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля   | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля   | Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля  | Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля   |
| ОПК-6 –способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | ИОПК-6.2. ориентируется в расчетах основных конструкций | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает теоретических основ механики, не знает требований и правил к оформлению документации, не умеет выполнять простые расчёты, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания теоретических основ механики. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |



**Критерии оценивания**

| <b>Оценка</b>                                       | <b>Критерии оценивания</b>   |
|---|--|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично)                 | оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо)                  | оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.  |
| Пороговый уровень<br>«3»<br>(удовлетворительно)     | оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень<br>«2»<br>(неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.   |

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1 Учебная литература**

6.1.1 Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: \*учебник для вузов / Г.Б.Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов; Под ред. Иосилевича Г.Б. - М.: Высшая школа, 1989. - 351 с.

6.1.2 Феодосьев, В.И. Сопротивление материалов: \*учебник для вузов/ В.И. Феодосьев. - 9-е изд.; перераб. - М.: Наука, 1986. - 512с.

6.1.3 Александров, А.В. Сопротивление материалов: \*учебник для вузов /А.В.Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под ред. Александрова А.В. - 3-е изд.; испр. - М.: Высшая школа, 2003. -506с. : ил.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

**6.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

6.2.1 Иосилевич, Г.П. Прикладная механика / Г.П. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. - М.: Альянс, 2013. - 576 с.

Представлены материалы трех учебных курсов: "Сопротивление материалов", "Теория механизмов", "Детали машин". Рассмотрены общие сведения о машинах, приборах и аппаратах; общие методы оценки прочности, надежности элементов конструкций: проектирование деталей, узлов и механизмов; области применения и особенности конструкций. Для студентов высших учебных заведений машиностроительных специальностей.

**7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного

производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1 Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются при выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

#### Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС     | Ссылка к ЭБС  |
|---|----------------------|---|
| 1 | Консультант студента | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

#### Программное обеспечение

| № п/п | Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе             | Программное обеспечение свободного распространения  |
|-------|---|---|
| 1     | Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19) | Adobe Acrobat Reader<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> |
| 2     | Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)                             | OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>  |
| 3     | Консультант Плюс  | PTC Mathcad Express<br><a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>  |

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)  |
|-------|---|---|
| 1     | 2   | 3   |
| 1     | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>   |
| 2     | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем     | <a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>   |
| 3     | Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+                         | <a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a> |

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| 4 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |
|---|---|--------------------------|

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|--|---|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»   | озвучка книг и увеличение шрифта  |
| 2 | ЭБС «Лань»   | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»  | версия для слабовидящих   |

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|--|
| 1 | 1331 Аудитория для лекционных и                               |   |  |

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|--|--|--|
|   | практических занятий<br>Нижегородская обл., г. Дзержинск,<br>ул.Гайдара, д. 49   |  |  |
| 2 | <b>1234</b><br>Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал;<br>Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49               | Комплект демонстрационного оборудования:<br>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт.<br>Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;<br>Экран – 1 шт.;<br>Набор учебно-наглядных пособий | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MicrosoftWindows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>   |
| 3 | 1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК на базе IntelCeleron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт.</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подпискаDreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox(свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul> |

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися(включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением балльно-рейтинговой технологии оценивания.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий(электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося,

рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачет с оценкой с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании работ учитывается следующее:

- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным

занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 15). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **10.5 Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольных работ способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

## **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- выполнение расчётно-графических работ на практических занятиях;
- тестирование на занятиях преподавателем обучающихся по различным разделам курса;
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы;

#### **11.1.1 Типовые задания для практических работ**

Типовые задания для практических работ приведены в методических указаниях по проведению практических работ (6.2.1).

#### **11.1.2 Типовые тестовые задания**

| № Блока | Тесты текущего контроля знаний |   |
|---------|--------------------------------|---|
|         | Вопрос                         | € ®Σ  |
|         | 1. Кинематическая цепь         | 1. Система звеньев, соединённых с помощью кинематических пар<br>2. Отдельные элементы сложного звена<br>3. Часть механизма, движущаяся как единое целое |
|         | 2. Кинематическая пара         | 1. Простое звено  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | 2. Соединение (сопряжение) двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное движение  |
| 3. Механизм  |  | 1. Искусственно созданная механическая система, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких твёрдых тел в требуемые движения других твёрдых тел в соответствии с функциями того устройства, основой которого является эта система<br>2. Звено, совершающее полнооборотное вращение вокруг неподвижной оси<br>3. Звено, совершающее неполнооборотное вращение вокруг неподвижной оси<br>4. Звено, движущееся возвратно-поступательно<br>5. Звено, относительно которого оцениваются параметры движения |
| 4. Группа Ассура   |  | 1. Кинематическая цепь, которая в случае её присоединения элементами внешних пар к стойке получает нулевую степень подвижности<br>2. Ведущее звено  |
| 5. Звенья между собой контактируют по поверхности                  |  | 1. Низшие пары<br>2. Высшие пары<br>3. Пара шар-плоскость   |
| 6. Геометрическое замыкание пары                                   |  | 1. Запирание<br>2. Прижатие силами упругости<br>3. Прижатие силами тяжести  |
| 7. Число степеней подвижности пространственной кинематической цепи |  | 1. $H = 6k - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1$<br>2. $W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1$<br>3. $W = 3n - 2p_5 - p_4$<br>4. $W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1 + q$<br>5. $W = 3n - 2p_5 - p_4 + q$   |
| 8. Безотказность   |  | 1. Свойство изделия сохранять непрерывную работоспособность<br>2. Свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонтов  |
| 9. Критерий надёжности изделий                                     |  | 1. Ремонтпригодность<br>2. Качество   |
| 10. Сохраняемость  |  | 1. Свойство изделия, позволяющее производить его ремонт и техническое обслуживание<br>2. Свойство изделия сохранять показатели качества в течение срока хранения и транспортирования, а также после них   |
| 11. Долговечность  |  | 1. Критерий качества<br>2. Критерий надёжности  |
| 12. Понятия безотказность, долговечность и надёжность совпадают    |  | 1. Для невосстанавливаемых изделий<br>2. Для восстанавливаемых изделий  |
| 13. Наиболее часто используемая статистическая модель              |  | 1. Нормальное распределение<br>2. Экспоненциальное распределение  |
| 14. Схемная надёжность   |  | 1. Число элементов должно быть по возможности меньшим<br>2. Обеспечение высокой надёжности каждого элемента<br>3. Обеспечение количества, в частности, стабильности характеристик материалов и комплектующих элементов  |
| 15. В чём состоит основная задача технической диагностики машин?   |  | 1. Широкое использование унифицированных и стандартизированных элементов  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | 2. Распознавание состояния системы в условиях ограниченной информации  |
| 16. В сопротивлении материалов в основном рассматриваются |  | 1. Изотропные материалы<br>2. Анизотропные материалы   |
| 17. Брус  |  | 1. Тело, ограниченное двумя плоскими или слабоизогнутыми поверхностями и имеющее малую толщину<br>2. Тело, поперечные размеры которого малы в сравнении с его длиной   |
| 18. Внешние силы  |  | 1. Действие сопряжённых деталей<br>2. Взаимодействие между частями отдельной детали или между деталями в сопряжении  |
| 19. Важная задача сопротивления материалов                |  | 1. Определение внутренних сил<br>2. Определение внешних сил  |
| 20. Напряжение в точке                                    |  | 1. $p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta R}{\Delta A} p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta R}{\Delta A}$<br>2. $\sigma = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta N}{\Delta A} \sigma = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta N}{\Delta A}$<br>3. $\tau = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta A} \tau = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta A}$ |

### 11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - зачет с оценкой: по результатам накопительного рейтинга, в форме письменного тестирования или очного зачета для обучающихся очной и заочной формы обучения.

#### Перечень тестовых заданий для подготовки к промежуточной аттестации в 3-м, 4-м семестрах(ОПК-6; ИОПК-6.2):

| № Блока | Тесты к промежуточной аттестации                                 |  |
|---------|--|--|
|         | Вопрос   | Ответ  |
|         | 1. Линейная деформация в точке К по направлению KL               | 1. $\epsilon_{KL} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{S} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{S}$<br>2. $M_1 O_1 N_1 = [\gamma]_{MON}$<br>$M_1 O_1 N_1 = [\gamma]_{MON}$  |
|         | 2. Принцип независимости действия сил                            | 1. Для элементов конструкций, работающих в условиях закона Гука, результат воздействия (внутренние силы, перемещения) системы нагрузок (сил и моментов) с учётом реакций в опорах и кинематических парах равен сумме результатов воздействия каждой нагрузки в отдельности<br>2. Деформации материала элемента в каждой его точке прямо пропорциональны напряжениям в этой же точке как в процессе нагружения, так и при разгрузке |
|         | 3. Какова общая схема расчёта на прочность элемента конструкции? | 1. Методы расчёта выбираются в зависимости от условий работы конструкций и требований, которые к ней предъявляются<br>2. Основным методом расчёта элементов конструкций является расчёт по напряжениям   |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | 3. Экспериментальные методы измерения деформации  |
|  | 4. Вид деформации, при котором в поперечном (перпендикулярном оси) сечении стержня возникает только продольная растягивающая (сжимающая) сила  | 1. Растяжение и сжатие<br>2. Сдвиг и кручение   |
|  | 5. Основным содержанием сопротивления материалов является разработка _____, с помощью которых можно выбрать материал и необходимые размеры элементов конструкции, оценить сопротивление конструкционных материалов внешним воздействиям. | 1. Методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций<br>2. Основных принципов расчета призматических оболочек<br>3. Моделей прочностной надежности летательных аппаратов<br>4. Методов расчета промышленных сооружений   |
|  | 6. Изменение размеров и формы тела под действием внешних сил называется...   | 1. Тензором деформации<br>2. Деформацией<br>3. Деформированным состоянием<br>4. Напряжённо-деформированным состоянием   |
|  | 7. Материал называется изотропным, если ...  | 1. Он имеет кристаллическую структуру<br>2. Свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации<br>3. Свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации  |
|  | 8. Если предел пропорциональности материала и соответствующая ему деформация равны, $\sigma_l = 100$ МПа, $\varepsilon_l = 0,0014$ , тогда величина модуля упругости равна ...   | 1. 65822 МПа<br>2. 71429 МПа<br>3. 55782 МПа<br>4. 83110 МПа  |
|  | 9. Напряжение это ...  | 1. Сила, противодействующая разрушению стержня<br>2. Сила, противодействующая деформации тела<br>3. Сила, приходящаяся на единицу площади<br>4. Количественная мера интенсивности внутренних сил в данной точке   |
|  | 10. Вид (тип) напряжённого состояния в окрестности какой-либо точки деформированного тела зависит от ...   | 1. Величины и направления главных напряжений $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$<br>2. Формы и величины главных напряжений $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$<br>3. Ориентации главных напряжений $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$<br>4. Числа главных напряжений $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$                                       |
|  | 11. При сложном состоянии под приведённым (эквивалентным) напряжением следует понимать ...   | 1. Напряжение, которое следует создать в растянутом (сжатом) образце, чтобы его прочность была одинаковой с прочностью образца, находящегося в условиях сложного напряжённого состояния<br>2. Напряжение, при котором происходит разрушение образца<br>3. Предел текучести<br>4. Предел прочности при растяжении или сжатии |
|  | 12. Совокупность компонентов линейных $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$ и угловых $\gamma_{xy}, \gamma_{xz}, \gamma_{zx}$ деформаций в точке деформируемого тела, представленных в виде квадратной матрицы, называется ...   | 1. Напряжённым состоянием в точке<br>2. Тензором напряжения (без угловых деформаций)<br>3. Законом Гука<br>4. Тензором деформации   |
|  | 13. Методом сил рассчитывают...  | 1. Статически определимые системы<br>2. Статически неопределимые системы<br>3. Криволинейные системы<br>4. Статически определимые и неопределимые системы   |

|  |  |
|--|--|
| 14. Максимальные нормальные напряжения действуют при растяжении                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В поперечных сечениях стержня</li> <li>2. На площадках при <math>\alpha = 45</math> и <math>135^\circ</math><br/><math>\alpha = 45</math> и <math>135^\circ</math></li> </ol>  |
| 15. В каких сечениях растянутого стержня возникают наибольшие касательные напряжения?        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В поперечных сечениях стержня</li> <li>2. На площадках при <math>\alpha = 45</math> и <math>135^\circ</math><br/><math>\alpha = 45</math> и <math>135^\circ</math></li> </ol>  |
| 16. Что показывает коэффициент Пуассона?   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение поперечной деформации к продольной</li> <li>2. Линейную деформацию</li> <li>3. Поперечную деформацию</li> </ol>  |
| 17. Что характеризует диаграмма растяжения?  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механические свойства материала</li> <li>2. Твёрдость</li> </ol>   |
| 18. Какие характеристики материала определяют из диаграммы?                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочностную надёжность элементов конструкции</li> <li>2. Предел ползучести</li> <li>3. Характеристики прочности</li> </ol>   |
| 19. Какие параметры отличают статически неопределимую конструкцию от статически определимой? | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Число неизвестных сил и число уравнений равновесия</li> <li>2. Число стержней</li> <li>3. Число заделок</li> </ol>   |
| 20. В каких случаях статически неопределимые конструкции могут быть эффективными?            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При необходимости снижения напряжений</li> <li>2. При необходимости упрощения конструкции</li> </ol>   |
| 21. Какова идея оценки прочностной надёжности элемента конструкции?                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учёт кривых плотности распределения максимальных напряжений в элементе конструкции и пределов прочности материала этого элемента</li> <li>2. Расчёт по допускаемому напряжению</li> <li>3. Расчёт по запасам прочности</li> </ol>  |
| 22. При каком нагружении стержень испытывает чистый сдвиг?                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При кручении</li> <li>2. При изгибе</li> <li>3. При растяжении</li> </ol>  |
| 23. Напишите соотношение для закона Гука при чистом сдвиге                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2. <math>d \geq 1,72 \sqrt[3]{\frac{M}{W_p}} \quad d \geq 1,72 \sqrt[3]{\frac{M}{W_p}}</math></li> <li>3. <math>\tau = G\gamma \quad \tau = G\gamma</math></li> </ol>   |
| 24. Какой вид деформации называют кручением?   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Под кручением понимается такой вид деформации, когда в поперечных сечениях вала действует только крутящий момент, а остальные силовые факторы (нормальная и поперечные силы и изгибающий моменты) отсутствуют</li> <li>2. Под кручением понимается такой вид деформации, когда в поперечных сечениях вала действует только нормальная сила, а остальные силовые факторы (крутящий момент и поперечные силы) отсутствуют</li> <li>3. Под кручением понимается такой вид деформации, когда в поперечных сечениях вала действуют только поперечные силы, а остальные силовые факторы (крутящий момент и нормальная сила) отсутствуют</li> </ol> |
| 25. Что называют жёсткостью сечения при кручении?  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\gamma = r\theta \quad \gamma = r\theta</math></li> <li>2. <math>\tau = G\gamma = G\theta r \quad \tau = G\gamma = G\theta r</math></li> <li>3. <math>\tau_\rho = G\theta\rho \quad \tau_\rho = G\theta\rho</math></li> <li>4.</li> </ol>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | 5. $GJ_p GJ_p$   |
| 26. Формула для определения полного угла закручивания круглого стержня |  | 1. $\varphi \leq [\varphi]$ $\varphi \leq [\varphi]$<br>2.   |
| 27. Как рассчитывается на прочность вал круглого поперечного сечения?  |  | 1.<br>2.<br>3.<br>4.   |
| 28. Линейное напряжённое состояние                                     |  | 1. Лишь одно из главных напряжений не равно нулю<br>2. Действуют два главных напряжения<br>3. Действуют три главных напряжения   |
| 29. Плоское напряжённое состояние                                      |  | 1. Действуют два главных напряжения<br>2. Действуют три главных напряжения<br>3. Лишь одно из главных напряжений не равно нулю<br>4. Отсутствуют касательные напряжения<br>5. Сумма нормальных напряжений на двух взаимно перпендикулярных площадках не зависит от угла $\alpha$ |