**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Прикладная механика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Микроэлектроника и твердотельная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 10 | 10 | часов |
| 2 | Практические занятия | 8 | 8 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 18 | 18 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 6 | 6 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 18 | 18 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 36 | 36 | часов |
| | | 1.0 | 1.0 | З.Е. |

Зачет: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 25281

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 116 от «23» 4 2018 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиГ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. МиГ _____ А. И. Реутов

Заведующий обеспечивающей каф. МиГ _____ Б. А. Люкшин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ФЭ _____ П. Е. Троян

Эксперты:

Доцент кафедры механики и графики (МиГ) _____ Н. Ю. Гришаева

Доцент кафедры физической электроники (ФЭ) _____ И. А. Чистоедова

Согласована на портале № 25281

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Прикладная механика» является знакомство с , механическими свойствами материалов, с методами расчета на прочность и жесткость деталей.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами дисциплины «Прикладная механика» являются: знакомство с общими принципами расчётов на прочность и жесткость элементов конструкций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная механика» (ФТД.2) относится к блоку ФТД.2.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Конструкторско-технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

– ПСК-1 способностью владеть современными методами расчета и проектирования изделий микроэлектроники и твердотельной электроники, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования;

– ПСК-3 готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Простейшие физические и математические модели расчетов на прочность и жесткость элементов устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

– **уметь** Использовать современные методы расчета прочность и жесткость элементов изделий микроэлектроники и твердотельной электроники

– **владеть** Навыками проведения расчетов на прочность и жесткость элементов изделий микроэлектроники и твердотельной электроники.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 18 | 18 |
| Лекции | 10 | 10 |
| Практические занятия | 8 | 8 |
| Из них в интерактивной форме | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа (всего) | 18 | 18 |
| Подготовка к контрольным работам | 2 | 2 |
| Проработка лекционного материала | 6 | 6 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | 10 |
| Всего (без экзамена) | 36 | 36 |

Согласована на портале № 25281

| | | |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость, ч | 36 | 36 |
| Зачетные Единицы | 1.0 | 1.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | |
| 1 Основы сопротивления материалов. | 10 | 8 | 18 | 36 | ПК-1, ПСК-1, ПСК-3 |
| Итого за семестр | 10 | 8 | 18 | 36 | |
| Итого | 10 | 8 | 18 | 36 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Основы сопротивления материалов. | Расчеты на прочность и жесткость при деформации растяжения.Расчеты на прочность и жесткость при деформации сдвига, среза, смятия. Расчеты на прочность и жесткость при деформации кручения.Расчеты на прочность и жесткость при деформации изгиба. | 10 | ПК-1, ПСК-1, ПСК-3 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 10 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Согласована на портале № 25281

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |
|---|---|
| | 1 |
| Предшествующие дисциплины | |
| 1 Физика | + |
| Последующие дисциплины | |
| 1 Безопасность жизнедеятельности | + |
| 2 Конструкторско-технологическое обеспечение производства изделий микроэлектроники | + |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Тест |
| ПСК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Тест |
| ПСК-3 | + | + | + | Контрольная работа, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

| Методы | Интерактивные практические занятия, ч | Интерактивные лекции, ч | Всего, ч |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | 2 | 4 | 6 |
| Итого за семестр: | 2 | 4 | 6 |
| Итого | 2 | 4 | 6 |

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 25281

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Основы сопротивления материалов. | Расчеты на прочность при деформации растяжения. Статически определимые и статически неопределимые задачи. | 2 | ПК-1, ПСК-1, ПСК-3 |
| | Расчеты на прочность при деформации сдвига, среза. смятия. | 2 | |
| | Расчеты на прочность при деформации кручения. | 2 | |
| | Расчеты на прочность при деформации изгиба. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 8 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Основы сопротивления материалов. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ПК-1, ПСК-1, ПСК-3 | Контрольная работа, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 18 | | |
| Итого за семестр | | 18 | | |
| Итого | | 18 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 25281

| 2 семестр | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Контрольная работа | | 50 | | 50 |
| Тест | 20 | 10 | 20 | 50 |
| Итого максимум за период | 20 | 60 | 20 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 80 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Теоретическая механика: учебное пособие / Б.А. Люкшин – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 170 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 180 экз.)

2. Теоретическая механика: Учебное пособие / Люкшин Б. А. - 2012. 303 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1451 (дата обращения: 21.06.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Иосилевич Г.Б., Строганов Г.Б., Маслов Г.С. Прикладная механика. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1989.- 351 с. (40 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Теоретические основы проектирования механизмов : учебное пособие для вузов / Е. А. Щеголев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2006. - 114[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 114. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

Согласована на портале № 25281

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Прикладная механика: Методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям для студентов очного обучения всех специальностей / Каминская С. С. - 2012. 118 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1424 (дата обращения: 21.06.2018).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.soprotmat.ru/spravka.html

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория механики

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 504 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Установка для испытания витых цилиндрических пружин сжатия М3 (1 шт);
- Установка для испытания прямых гибких стержней на сжатие М4 (1 шт);
- Установка для изучения системы плоских сходящихся сил ТМт 01М (1 шт);
- Установка для проверки законов трения М9 (1 шт);
- Приспособление для испытания проволоки на растяжения МИП.04/40;
- Установка для определения центра тяжести плоских фигур ТМт 04М (1 шт);
- Установка для определения модуля сдвига при кручении ТМт 11М (1 шт);
- Модель «Принцип Сен-Венана и концентрация напряжений» М1 (1 шт);
- Установка по испытаниям консоли на изгиб;
- Проектор переносной;
- Экран SM Apollo на штативе;
- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 25281

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1 Тело, имеющее три размера примерно одинаковыми, называется

1. Брус 2. Пластинка 3. Оболочка 4. Массив

2 Тело, поперечные размеры которого малы в сравнении с его длиной, называется

Согласована на портале № 25281

1. Брус 2. Пластинка 3. Оболочка 4. Массив

3 Тело, ограниченное двумя плоскими или слегка изогнутыми поверхностями и имеющее малую толщину называется

1. Брус 2. Пластинка 3. Оболочка 4. Массив

4 Тело, ограниченное двумя поверхностями и имеющее малую толщину по сравнению с радиусом кривизны и длиной называется

1. Брус 2. Пластинка 3. Оболочка 4. Массив

5 Свойство тела (детали) восстанавливать свою форму после снятия внешней нагрузки называется

1. Упругость 2. Пластичность 3. Ползучесть 4. Хрупкость

6 Свойство тела сохранять после разгрузки полностью или частично деформацию, полученную в результате нагружения, называется

1. Упругость 2. Пластичность 3. Ползучесть 4. Хрупкость

7 Свойство тела увеличивать со временем деформацию при действии внешних сил называется

1. Упругость 2. Пластичность 3. Ползучесть 4. Хрупкость

8 Способность материала разрушаться без образования заметных остаточных деформаций называется

1. Упругость 2. Пластичность 3. Ползучесть 4. Хрупкость

9. Материал считается ……. , если свойства материалов не зависят от размера выделенного объема

1. Однородным 2. Изотропным 3. Анизотропным 4. Ортотропным

10. Материал детали называют ……. , если он обладает во всех направлениях одинаковыми свойствами.

1. Однородным 2. Изотропным 3. Анизотропным 4. Ортотропным

11. Материалы, свойства которых в различных направлениях различны, называют

1. Однородным 2. Изотропным 3. Анизотропным 4. Ортотропным

12. Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям называется

1. Прочность 2. Жесткость 3. Твердость 4. Упругость

13. Способность конструкции сопротивляться разрушению называется

1. Прочность 2. Жесткость 3. Твердость 4. Упругость

Согласована на портале № 25281

14. Способность оказывать сопротивление проникновению в материал другого, более твердого тела называется

1. Прочность 2. Жесткость 3. Твердость 4. Упругость

15. Наибольшее напряжение, до которого материал следует закону Гука, называют

1. Пределом прочности 2. Пределом упругости 3. Пределом текучести

4. Пределом пропорциональности

16. Максимальное напряжение на диаграмме, которое способен выдержать образец, называют

1. Пределом прочности 2. Пределом упругости 3. Пределом текучести

4. Пределом пропорциональности

17. Для определения внутренних усилий применяется …

1. Принцип независимости действия сил 2. Метод сечений 3. Метод начальных параметров 4. Метод перемещений

18. При расчете упругих перемещений от нескольких сил применяют…

1. Принцип независимости действия сил 2. Метод сечений 3. Метод начальных параметров 4. Метод перемещений

19. Вид деформации, при котором в поперечных сечениях бруса (стержня) возникают только нормальные усилия, а все прочие внутренние силовые факторы отсутствуют

1. Растяжение (сжатие) 2. Сдвиг 3. Кручение 4. Изгиб

20. Вид, когда в поперечных сечениях бруса действуют только перерезывающая сила, а остальные силовые факторы отсутствуют.

1. Растяжение (сжатие) 2. Сдвиг 3. Кручение 4. Изгиб

### 14.1.2. Темы контрольных работ

Деформация растяжения, сжатия.

1.Пластина, состоящая из двух металлов в процессе работы может разогреться на 30 ᵃ . Определить возникающие температурные напряжения. Площадь сечения А = 20 мм2,
а = 50 мм. αст = 12•10-6 1/град, αбр = 18•10-6 1/град

2. К нижнему концу троса, верхний конец которого закреплен, подвешен груз Р = 8 кН. Трос составлен из проволок диаметром 2 мм. Допускаемое напряжение материала троса равно 200 МПа. Из какого количества проволок должен быть составлен трос?

3. Груз А весом 1500 Н равномерно перемещается по горизонтальной поверхности с помощью капроновой нити. Коэффициент трения скольжения f = 0,2. Определить из условия прочности необходимый диаметр нити. Допускаемое напряжение материала капроновой нити 50 МПа.

4. Медная проволока диаметром 4 мм и длиной 0,5 м растягивается усилием Р. Какой длины

Согласована на портале № 25281

следует взять стальную проволоку (при том же диаметре и той же нагрузке), чтобы относительные деформации были одинаковы.

### 14.1.3. Зачёт

1. Составляющие модели прочностной надежности.
2. Метод сечений.
3. Напряжение в точке.
4. Деформация в точке.
5. Статически определимые системы.
6. Статически неопределимые системы.
7. Температурные напряжения.
8. Деформация и напряжение при растяжении, сжатии. Закон Гука, условие прочности при растяжении, сжатии.
9. Деформация и напряжение при сдвиге. Закон Гука, условие прочности при сдвиге.
10. Деформация и напряжение при кручении. Закон Гука, условие прочности при кручении.
11. Внутренние силовые факторы при изгибе. Опоры и опорные реакции.
12. Деформация и напряжение при изгибе. Закон Гука, условие прочности при изгибе
13. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Определение коэффициента запаса прочности.
14. Методы оценки прочностной надежности элементов конструкций.
15. Диаграмма растяжения конструкционных материалов.
19. Обобщенный закон Гука.
20. Теории прочности.
21. Прочность при переменных напряжениях. Усталость материала.

## 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;

Согласована на портале № 25281

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 25281