

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
 (ЗГУ)  
 Документ подписан проставленным образом  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
 Дата подписания: 28.06.2024 07:59:48  
 Уникальный программный ключ:  
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по ОД и МП  
 \_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## **Основы технической механики** рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологические машины и оборудование**  
 Учебный план бак.-очн. 08.03.01.plx  
 08.03.01 Строительство  
 Профиль подготовки "Промышленное и гражданское строительство"  
 Квалификация **бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**  
 Часов по учебному плану 108  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 54  
 самостоятельная работа 54  
 Виды контроля в семестрах:  
 зачеты 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 3 (2.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 18      | 18  | 18    | 18  |
| Практические                              | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого ауд.                                | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Контактная работа                         | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Сам. работа                               | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*К.т.н. Доцент Федоров А.А.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**Основы технической механики**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой К.т.н. Доцент Федоров А.А.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

К.т.н. Доцент Федоров А.А. \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н. Доцент Федоров А.А.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

К.т.н. Доцент Федоров А.А. \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н. Доцент Федоров А.А.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

К.т.н. Доцент Федоров А.А. \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н. Доцент Федоров А.А.

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

К.т.н. Доцент Федоров А.А. \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой К.т.н. Доцент Федоров А.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Курс «Основы технической механики» является базой для овладения технологией проектирования элементов конструкций зданий и сооружений, инженерных сетей с целью проверки их работы на прочность, жесткость и устойчивость. Цели дисциплины:                                   |
| 1.2 | • Закрепление и использование знаний, полученных студентами при изучении естественнонаучных и инженерных дисциплин, таких как математика, физика, теоретическая механика, информатика и др.  |
| 1.3 | • Обеспечение основы общинженерной подготовки специалистов, теоретическая и практическая подготовка студентов в области механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний и навыков, необходимых для изучения последующих дисциплин. |
| 1.4 | • Овладение теоретическими и практическими методами расчётов элементов инженерных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; получение навыков моделирования конструктивных элементов и анализа расчётных результатов.  |
| 1.5 | • Ознакомление с основными экспериментальными методами исследования напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений.   |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|  |   |
|--|---|
| Цикл (раздел) ООП:   | Б1.О  |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |   |
| 2.1.1  | знать: фундаментальные основы высшей математики; современные средства вычислительной техники; фундаментальные понятия, законы и теории классической физики; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основы моделирования движения и равновесия материальных тел. |
| 2.1.2  | уметь: самостоятельно использовать математический аппарат; работать на персональном компьютере; выполнять и читать чертежи элементов конструкций; применять методы решения задач о движении и равновесии механических систем.   |
| 2.1.3  | владеть: первичными навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета, современной научной литературой, навыками ведения физического эксперимента.   |
| 2.1.4  |   |
| 2.1.5  | Математика  |
| 2.1.6  | Инженерная и компьютерная графика   |
| 2.1.7  | Теоретическая механика  |
| 2.1.8  | Математика  |
| 2.1.9  | Инженерная и компьютерная графика   |
| 2.1.10   | Теоретическая механика  |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |   |
| 2.2.1  | Металлические конструкции   |
| 2.2.2  | Методы проектирования зданий и сооружений   |
| 2.2.3  | Строительная механика   |
| 2.2.4  | Железобетонные и каменные конструкции   |
| 2.2.5  | Долговечность строительных конструкций  |
| 2.2.6  | Конструкции из дерева и пластмасс   |
| 2.2.7  | Проектирование реконструкции зданий и сооружений  |
| 2.2.8  | Соппротивление материалов   |
| 2.2.9  | Металлические конструкции   |
| 2.2.10   | Методы проектирования зданий и сооружений   |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ОПК-3.1: Выбирает габариты и типы строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения****Знать:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | задачи технической механики в области строительства |
|-----------|---|

**Уметь:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | решать технические задачи в области строительства |
|-----------|---|

**Владеть:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | Знаниями и умениями решать технические задачи в области строительной индустрии на основе знания проблем отрасли |
|-----------|---|

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | основные принципы, положения и гипотезы технической механики, методы и практические приемы расчета стержней при различных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, выполнять проверочные и проектировочные расчеты из условий прочности, жесткости и устойчивости.              |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | владения основными методами постановки, исследования и решения задач механики; определения с помощью экспериментальных методов механических характеристик материалов.  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции       | Литература             | Инте пакт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|-------------------|------------------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Раздел 1. «Основы технической механики»</b>                               |                |       |                   |                        |            |            |
| 1.1         | Введение в курс «Основы технической механики» /Лек/                                    | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0          |            |
| 1.2         | Внутренние усилия и их эпюры при простом сопротивлении /Лек/                           | 3              | 4     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 | 0          |            |
| 1.3         | Построение эпюр внутренних усилий при простом сопротивлении /Пр/                       | 3              | 6     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 | 0          |            |
| 1.4         | Контрольная работа «Внутренние усилия и их эпюры» /Пр/                                 | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0          |            |
| 1.5         | Центральное растяжение и сжатие прямого стержня /Лек/                                  | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0          |            |
| 1.6         | Определение деформаций, построение эпюр перемещений при растяжении-сжатии /Пр/         | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 | 0          |            |
| 1.7         | Расчеты на прочность при растяжении- сжатии /Пр/                                       | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 | 0          |            |
| 1.8         | Контрольная работа «Расчеты на прочность стержневых систем при растяжении-сжатии» /Пр/ | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0          |            |
| 1.9         | Механические характеристики материалов /Лек/   | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1      | 0          |            |
| 1.10        | Определение характеристик прочности и пластичности стали /Пр/                          | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1      | 0          |            |
| 1.11        | Геометрические характеристики поперечных сечений стержней /Лек/                        | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2          | 0          |            |
| 1.12        | Определение геометрических характеристик составных сечений стержней /Пр/               | 3              | 4     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2          | 0          |            |
| 1.13        | Контрольная работа «Определение геометрических характеристик составных сечений» /Пр/   | 3              | 2     | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2          | 0          |            |

|      |   |   |    |                   |                        |   |  |
|------|---|---|----|-------------------|------------------------|---|--|
| 1.14 | Сдвиг. Кручение стержня круглого сечения /Лек/  | 3 | 2  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0 |  |
| 1.15 | Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Статически определимые и неопределимые задачи /Пр/ | 3 | 4  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 | 0 |  |
| 1.16 | Контрольная работа «Расчеты на прочность при кручении» /Пр/                                       | 3 | 2  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0 |  |
| 1.17 | Прямой поперечный изгиб прямых стержней /Лек/   | 3 | 2  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0 |  |
| 1.18 | Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе /Пр/  | 3 | 4  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 | 0 |  |
| 1.19 | Контрольная работа «Расчеты на прочность при прямом поперечном изгибе» /Пр/                       | 3 | 2  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2     | 0 |  |
| 1.20 | Основы теории напряженного и деформированного состояния. Гипотезы прочности /Лек/                 | 3 | 2  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2          | 0 |  |
| 1.21 | Определение напряжений для плоского напряженного состояния /Пр/                                   | 3 | 2  | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2      | 0 |  |
| 1.22 | Выполнение контрольной работы. /Ср/   | 3 | 40 | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | 0 |  |
| 1.23 | Подготовка к зачету. /Ср/   | 3 | 14 | ОПК-1 ОПК-3 ОПК-6 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | 0 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Введение в курс «Основы технической механики»

1. Что изучает дисциплина «Основы технической механики».
2. Три группы элементов конструкций: стержень, пластина и оболочка и массивные тела.
3. Моделирование элементов конструкций и деталей машин. Что такое расчетная схема. Какие внешние воздействия бывают, как изображают силовые воздействия на схеме.
4. Моделирование материала. Основные гипотезы (допущения) о свойствах материалов деформируемых твердых тел.
5. Моделирование деформации. Назовите основные гипотезы (допущения) о характере деформирования стержней.
6. В чем заключается принцип суперпозиций (независимости действия сил) и Сен-Венана.
7. Раскройте основные понятия сопротивления материалов: прочность, жесткость, устойчивость.
8. Что такое внутренняя сила в сопротивлении материалов. Какие внутренние усилия бывают. Метод определения внутренних усилий. Его идея (в чем заключается). Что такое эпюра внутреннего усилия.
9. Что такое напряжение в точке сечения стержня. Запишите выражения внутренних усилий через нормальные и касательные напряжения.
10. Что такое деформация тела. Виды деформации. Какие деформации бывают.

Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие прямого стержня

1. Какие внутренние усилия возникают при растяжении-сжатии.
2. Записать формулы для определения напряжений в поперечных и наклонных сечениях бруса при растяжении – сжатии.
3. Записать закон парности касательных напряжений.
4. Показать вид эпюры напряжений при растяжении – сжатии.
5. Какие деформации возникают при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона.
6. Математическая запись закона Гука. Что характеризует модуль упругости первого рода (модуль Юнга). Его физический и графический смысл. Жесткость и податливость при растяжении и сжатии.
7. Что такое допускаемое напряжение, коэффициент запаса прочности.
8. Записать условие прочности при растяжении-сжатии для хрупких материалов.
9. Записать условие прочности и жесткости при растяжении-сжатии для пластичных материалов.
10. Показать три основных вида задач при расчетах на прочность.

Раздел 3. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней

1. Для чего вычисляют геометрические характеристики сечений.
2. Записать формулы для определения статических моментов и центра тяжести площади.
3. Как вычисляются осевые, полярные и центробежные моменты инерции площади (прямоугольника, круга, треугольника).
4. Как вычислить момент инерции плоских сечений при параллельном переносе координатных осей.
5. Как вычислить момент инерции плоских сечений при повороте координатных осей.
6. Формулы для определения главных моментов инерции и положения главных осей.
7. Расскажите порядок вычисления моментов инерции сложных сечений.
8. Что такое момент сопротивления сечения, где его используют.

#### Раздел 4. Механические характеристики материала (для защиты лабораторных работ)

1. Какие испытания проводятся для определения характеристик материала. Перечислить механические характеристики материала.
2. Перечислить зоны на диаграмме растяжения малоуглеродистой стали. Описать поведение материала в каждой зоне. Показать эскиз разрушенного образца из малоуглеродистой стали
3. Что такое наклеп. Показать на диаграмме.
4. Показать график растяжения стали в осях  $\sigma - \epsilon$ . Отметить характеристики прочности материала. Их единицы измерения.
5. Записать формулу для определения предела пропорциональности. Дать определение.
6. Записать формулу для определения предела упругости. Дать определение.
7. Записать формулу для определения предела текучести. Дать определение.
8. Записать формулу для определения предела прочности. Дать определение.
9. Записать формулы для определения характеристик пластичности. Дать определение.
10. Выделить на диаграмме долю упругой и остаточной деформаций. Дать определение.
11. Показать диаграммы сжатия и растяжения хрупкого материала (на примере чугуна). Какие характеристики прочности определяются при испытании, описать поведение материала. Показать эскиз разрушенного образца.
12. Показать диаграмму сжатия пластичного материала (на примере меди). Какие характеристики прочности определяются при испытании, описать поведение материала. Показать эскиз разрушенного образца.
13. Показать диаграмму сжатия анизотропного материала (на примере дерева). Какие характеристики прочности определяются при испытании, описать поведение материала. Показать эскизы разрушенного образца при испытании вдоль и поперек волокна.
14. Какое напряжение называют допускаемым. Формула для его вычисления. Допускаемое напряжение для хрупкого и пластичного материала.

#### Раздел 5. Сдвиг (срез). Кручение стержня круглого сечения

1. Какой вид деформации называется сдвиг (срез). Какие возникают внутренние усилия.
2. Какие напряжения возникают при сдвиге (срезе) в поперечном сечении стержня. Как их вычислить.
3. Какие деформации возникают при сдвиге (срезе). Формулы для их определения. Показать математическую запись закона Гука при сдвиге.
4. Дать характеристику модуля упругости второго рода (модуль сдвига). Его физический смысл. Единицы измерения. Жесткость и податливость при чистом сдвиге.
5. Записать зависимость между модулями упругости первого и второго рода и коэффициентом Пуассона.
6. Условие прочности при сдвиге (срезе) (запись через допускаемое напряжение и через коэффициент запаса).
7. Виды расчетов на прочность заклепочного соединения.
8. Расчет заклепочного соединения на срез (на примере).
9. Расчет заклепочного соединения на смятие (на примере).
10. Расчет заклепочного соединения на разрыв соединяемых листов (на примере).

#### Раздел 6. Кручение стержня круглого сечения

1. Какой вид деформации называется кручением.
2. Какие внутренние усилия возникают при кручении. Как их определить (метод). Правило знаков для внутреннего усилия. Построение эпюры крутящего момента. Правила проверки правильности построения эпюр.
3. Какие напряжения возникают при кручении в поперечном сечении стержня. Как их вычислить. Опасные точки, напряжения в них. Распределение напряжений в поперечном сечении вала (эпюра напряжений).
4. Какие деформации возникают при кручении. Формулы для их определения.
5. Запись закона Гука при кручении в деформациях и напряжениях. Модуль сдвига. Его физический смысл. Единицы измерения модуля сдвига. Формула, которая связывает характеристики упругости материала. Жесткость при кручении.
6. Записать условия прочности и жесткости при скручивании бруса круглого сечения.
7. Расчет валов на прочность и жесткость. Виды расчетов на прочность (проектировочный и проверочный).
8. Статически неопределимые задачи при кручении. Порядок решения. Уравнение совместности деформаций.

#### Раздел 7. Изгиб прямых стержней

1. Виды изгиба. Прямой и косой изгиб. Чистый и поперечный изгиб.
2. Какой вид деформации называется прямой поперечный изгиб.
3. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях балок при изгибе. Дать определение. Как их определить (метод). Правило знаков для внутреннего усилия. Построение эпюр внутренних усилий.
4. Правила проверки правильности построения эпюр. Записать дифференциальные зависимости Журавского.



5. Какие напряжения возникают при прямом поперечном изгибе в поперечном сечении стержня. Как их вычислить. Опасные точки, напряжения в них. Эпюры касательных и нормальных напряжений.
6. Какие деформации возникают при прямом поперечном изгибе. Формулы для их определения. Записать закон Гука, жесткость балки при изгибе.
7. Сформулировать условие прочности при изгибе. Три вида задач.
8. Расчет балок на прочность.

Раздел 8. Основы теории напряженного и деформированного состояния. Гипотезы прочности

1. Что такое напряженное состояние в точке. Виды напряженного состояния.
2. Как определить главные напряжения и положения главных площадок при линейном напряженном состоянии.
3. Записать формулы для удельной потенциальной энергии. Энергия изменения объема и энергия изменения формы.
4. Как определить главные напряжения и положения главных площадок при плоском напряженном состоянии.
5. Записать формулы для определения наибольших касательных напряжений и площадок сдвига.
6. Записать обобщенный закон Гука.
7. Понятие об эквивалентном напряжении и о равноопасных напряженных состояниях.
8. Перечислить и записать основные гипотезы прочности материала.

### 5.2. Темы письменных работ

Предусмотренно выполнение контрольной работы, задания для нее представлены в литературе [3.2.] указанной в пункте 6.1.3.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Тесты первого типа по темам занятий содержат 5 вопросов. Демонстрационный вариант теста размещен на учебном сервере института в Приложении. Тесты второго типа по курсу содержат 25 вопросов. Демонстрационный вариант теста размещен на учебном сервере института в Приложении.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по Тесту первого типа: тестовое задание по теме содержит 5 вопросов. Оценка за тест равна числу правильных ответов.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по Тесту второго типа: тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущности вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисункам.
- Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 50% вопросов.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Для контроля освоения дисциплины предусмотрен текущий контроль знаний и промежуточная аттестация.

Текущий контроль проводится в виде письменного опроса и тестирования по темам, защиты лабораторных работ. Оценочные средства для письменного опроса – контрольные вопросы по темам дисциплины. Оценочные средства для тестирования – Тест первого типа: тестовое задание по теме содержит 5 вопросов. Оценочные средства для защиты лабораторных работ - контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация – зачет.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                 | Заглавие, размещение                                 | Издательство, год      | Колич-во |
|------|---|--|------------------------|----------|
| Л1.1 | Ботвиньева И.П.                                     | Статически неопределимые рамы и балки: учеб. пособие | Норильск, 2010         | 51       |
| Л1.2 | Александров А.В.,<br>Потапов В.Д.,<br>Державин Б.П. | Соппротивление материалов: Учеб.для вузов            | М.: Высш. шк.,<br>1995 | 20       |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                   | Заглавие, размещение  | Издательство, год       | Колич-во |
|------|---|---|-------------------------|----------|
| Л2.1 | Александров А.В.,<br>Потапов В.Д.                     | Сопrotивление материалов: учебник для вузов   | М.: Высш. шк.,<br>2004  | 3        |
| Л2.2 | Волосухин В. А.,<br>Логвинов В. Б.,<br>Евтушенко С И. | Сопrotивление материалов: допущено М-вом сельского хозяйства РФ в качестве учебника для студентов вузов | М.: РИОР, Инфра-М, 2014 | 15       |

### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители   | Заглавие, размещение  | Издательство, год      | Колич-во |
|------|---|---|------------------------|----------|
| Л3.1 | Норильский индустр. ин-т; сост. И.П. Ботвиньева, З. Н. Гурмач   | Сопrotивление материалов: метод. указания к лабораторным работам                          | Норильск: НИИ,<br>2008 | 30       |
| Л3.2 | Норильский индустр. ин-т; сост.: И. П. Ботвиньева, З. М. Гурмач | Сопrotивление материалов: сборник заданий для самостоятельной работы студентов всех спец. | Норильск: НИИ,<br>2007 | 56       |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)            |
| 6.3.1.2 | MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.3 | MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |
| 6.3.1.4 | MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)           |
| 6.3.1.5 | MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|      |   |
|------|---|
| 7.1  | Для реализации образовательного процесса задействованы аудитории:   |
| 7.2  | • Аудитория для чтения лекций, оборудованная техническими средствами обучения - видеопроектором.  |
| 7.3  | • Компьютерный класс для выполнения расчетно-графических работ и проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью информационных технологий. |
| 7.4  | • Лаборатория «Сопrotивление материалов» ауд. 109, оснащённая оборудованием и стендами для проведения лабораторных работ.                           |
| 7.5  | Перечень технических средств обучения:  |
| 7.6  | 1. Видеопроектор, экран;  |
| 7.7  | 2. Персональный компьютер.  |
| 7.8  | 1. Видеопроектор, экран;  |
| 7.9  | 2. Персональный компьютер.  |
| 7.10 | Перечень испытательных машин и установок:   |
| 7.11 | 1. Универсальная машина Р-5 (растяжение, сжатие) нагрузка – 5 т.  |
| 7.12 | 2. Универсальная машина МР-100 (растяжения с записью диаграммы). Нагрузка 10 т.   |
| 7.13 | 3. Универсальная машина УН-5А (растяжение, сжатие); запись диаграммы. Нагрузка 20 т.  |
| 7.14 | 4. Универсальная машина УММ-20 (растяжение, сжатие, изгиб); запись диаграммы растяжения. Нагрузка 20 т.   |
| 7.15 | 5. Установка для исследования деформации ломаного бруса. Тип СМ-24  |
| 7.16 | 6. Установка для определения модуля упругости при сдвиге.   |
| 7.17 | 7. Установка для исследования изгиба консольной балки. Тип СМ-7б.   |
| 7.18 | 8. Установка для исследования кручения тонкостенных труб. Тип СМ-14м.   |
| 7.19 | 9. Установка для исследования двухопорной балки. Тип СМ-4.  |
| 7.20 | 10. Цифровой тензометрический мост для снятия показаний с тензодатчиков. Тип ЦТМ-3.   |
| 7.21 | 11. Тензостанция СИИТ-3.  |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. По технической механике учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации. Перед каждым лекционным и практическим занятием студенту необходимо самостоятельно проработать предыдущий теоретический курс, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. На лекционных занятиях необходимо

внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала. Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач механики. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах. Ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины «Техническая механика»);
3. студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;
4. разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;
5. организованы еженедельные консультации.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине направлена на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет). Теоретический материал содержит большое количество определений и новых понятий, которые необходимо запомнить, чтобы свободно владеть терминологией. Учебный процесс по изучению дисциплины предполагает равномерную самостоятельную работу студента. Подготовка к зачету включает проработку теоретического материала, ответы на контрольные вопросы и самостоятельное выполнение контрольной работы включающей типовые задачи на расчет прочности и жесткости.