

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 03.05.2024 10:39:40

Уникальный программный ключ

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель

Экспертного совета

 И.О. Разов

«31» 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины** Сопротивление материалов

**Направление подготовки:** 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль):** Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров

**Форма обучения:** очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров к результатам освоения дисциплины Сопротивление материалов.

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры Прикладной механики

Протокол № 1 от « 31 » 08 2021 г.


Заведующий кафедрой  Ю.Е. Якубовский

на заседании кафедры Строительной механики


Протокол № 1 от « 31 » 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  И.О. Разов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  В.А. Костырченко  
«31» 08 2021 г.

Рабочую программу разработали:

З.С Кутрунова, к.ф.-м.н., доцент 

И.О. Разов, к.т.н., доцент 

О.Л. Уманская, к.т.н., доцент 

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ** — формирование системы профессиональных знаний и практических навыков оценки и расчета на прочность и жесткость при различных внешних воздействиях элементов и деталей, входящих в состав конструкций, машин и механизмов.

### **Задачи дисциплины:**

- на основании действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений составлять оптимальные модели (расчетные схемы) конструктивных элементов деталей и конструкций с учетом работы при различных внешних воздействиях;
- применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследований в профессиональной деятельности.

Создавая новые конструкции, инженер проектирует размеры их элементов, проводит прочностные расчеты методами сопротивления материалов. Дальнейший расчет элементов машин и конструкций производится с помощью современных вычислительных программных продуктов численными методами. Для анализа достоверности результатов, получаемых с помощью прикладных компьютерных программ, используется сравнение с результатами расчетов упрощенных моделей методами сопротивления материалов. Для успешной профессиональной деятельности инженеру необходимо выработать навыки создания простых и ясных моделей явлений и реальных объектов, отбрасывая второстепенные факторы. Создание и выбор оптимальной модели должны быть реализованы с учетом физических законов, современных нормативных правовых баз, методы математического анализа и моделирования. С помощью расчетов на прочность и жесткость при различных видах деформаций назначаются начальные размеры деталей и элементов конструкций, выбирается материал для их изготовления, оценивается их сопротивление внешним воздействиям.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина **Сопротивление материалов** относится к дисциплинам обязательной базовой части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются *знания:*

- основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;
- постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

*умения:*

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;
- применять знания, полученные по математике, физике, теоретической механике при изучении расчетов конструктивных элементов строительных конструкций и деталей машин и механизмов на прочность и жесткость;

*навыки:*

- владения основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика» и служит основой для освоения дисциплин «Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий», «Аварийно-спасательные машины».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>  | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)  |  |
|---|--|--|--|
| <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК 2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З1): методику проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.   |  |
|   |  | Уметь (У1): проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.              |  |
|   |  | Владеть (В1): методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения |  |
|   | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений  | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений  | Знать (З2): методику выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                       |
|   |  |  | Уметь (У2): Выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                |
|   |  |  | Владеть (В2): методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                    |
|   | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности                    | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности                                      | Знать (З3): методы анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности     |
|   |  |  | Уметь (У3): анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности      |
|   |  |  | Владеть (В3): методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности |

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>  | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)  |
|---|--|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Применяет методы моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов | Знать (З4): методику использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля  |
|   |  | Уметь (У4): использовать основные законы дисциплин инженерномеханического модуля   |
|   |  | Владеть (В4): методикой использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля                                       |
|   | ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей                                    | Знать (З5): методику использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей     |
|   |  | Уметь (У5): использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей                |
|   |  | Владеть (В5): методикой использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей  |
|   | ОПК-1.3 Пользуется основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды           | Знать (З6): основные методики технико-экономического анализа, составления рабочих проектов в составе творческой команды              |
|   |  | Уметь (У6): использовать основные методики технико-экономического анализа, составления рабочих проектов в составе творческой команды |
|   |  | Владеть (В6): основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды  |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/<br>семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|------------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                |                  | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                                |
| очная          | 2/3              | 18   | 0                    | 34                   | 56                           | экзамен                        |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п         | Структура дисциплины/модуля |  | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК  | Оценочные средства <sup>1</sup>  |
|---------------|-----------------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|--|
|               | Номер раздела               | Наименование раздела                                 | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |  |  |
| 1             | 1                           | Вводная часть  | 4                        | 0   | 4    | 10        | 18          | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6 | Интеллект-карты<br>ОТЧЕТЫ ПО ЛАБ.РАБ<br>ОТАМ<br>Расчетно-графические работы. |
| 2             | 2                           | Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость. | 4                        | 0   | 10   | 10        | 24          |  |  |
| 3             | 3                           | Геометрические характеристики плоских сечений        | 2                        | 0   | 4    | 10        | 16          |  |  |
| 4             | 4                           | Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.   | 2                        | 0   | 6    | 10        | 18          |  |  |
| 5             | 5                           | Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.     | 6                        | 0   | 10   | 10        | 26          |  |  |
| 6             | ЭКЗАМЕН                     |  | -                        | -   |      | 6         | 6           | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.6 | Вопросы к экзамену   |
| <b>Итого:</b> |                             |  | 18                       | 0   | 34   | 56        | 108         |  |  |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. Вводная часть.

##### Тема 1: Основные понятия.

Основные понятия и задачи курса по изучению напряженно-деформированного состояния и работоспособности типовых элементов конструкций. Основные объекты, изучаемые в курсе. Реальная конструкция и ее расчетная модель. Понятие о стержне (брусе). Внешние силы и их классификация.

##### Тема 2.: Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.

Метод определения внутренних усилий. Внутренние усилия при растяжении-сжатии, при кручении. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные уравнения равновесия прямолинейного стержня.

##### Тема 3. Напряжения и деформации.

Внутренние силы и напряжения. Напряжения полные, нормальные, касательные и выражение через них внутренних силовых факторов. Перемещения и деформации. Деформации линейные и угловые (сдвиги). Виды простых деформаций стержня: растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Допущения о свойствах материала элементов конструкций.

#### Раздел 2. Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость.

##### Тема 4. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии.

Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Напряжения в сечениях, наклоненных к оси стержня.

##### Тема 5. Испытания материалов на растяжение-сжатие.

Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении и сжатии. Диаграммы растяжения – сжатия пластичных и хрупких материалов. Закон Гука при растяжении и сжатии.

##### Тема 6. Методы расчета строительных конструкций.

Основные понятия о прочности и жесткости. Критерии наступления предельных состояний в зависимости от свойств материала, условий работы и назначения конструкции. Методы расчета по допускаемым напряжениям, разрушающим нагрузкам и по предельным состояниям.

##### Тема 7. Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия.

Определение перемещений и деформаций для элементов строительных конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Условие жесткости. Основные виды задач при расчетах на жесткость.

##### Тема 8. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.

Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Температурные и монтажные напряжения.

#### Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений

##### Тема 9. Геометрические характеристики плоских сечений.

Назначение геометрических характеристик. Статические, осевые, полярный и центробежный моменты инерции. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей.

##### Тема 10. Вычисление моментов инерции сложных сечений.

Зависимость между моментами инерции при повороте координатных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиусы инерции.

Раздел 4. Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 11. Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость. Чистый сдвиг. Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Расчеты на прочность. Определение углов закручивания. Расчеты на жесткость.

Раздел 5. Плоский изгиб.

Тема 12. Плоский изгиб. Нормальные напряжения.

Вывод формулы для нормальных напряжений в поперечных сечениях. Расчеты на прочность по нормальным напряжениям.

Тема 13. Плоский изгиб. Касательные напряжения.

Касательные напряжения для сплошных сечений (формула Д. И. Журавского). Распределение касательных напряжений в сечениях балок различной формы. Расчет на прочность.

Тема 14. Перемещения при изгибе.

Дифференциальное уравнение для функции прогибов и её разновидности. Непосредственное интегрирование дифференциального уравнения. Граничные условия.

Тема 15 Метод начальных параметров.

Тема 16 Определение перемещений в балках энергетическим методом.

Тема 17. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.

Вычисление интеграла Мора с использованием формул численного интегрирования.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 2           |     | 0    | Основные понятия. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня.   |
| 2      | 1                        | 2           |     | 0    | Напряжения и деформации.   |
| 3      | 2                        | 2           |     | 0    | Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Испытания материалов на растяжение-сжатие. Методы расчета строительных конструкций. |
| 4      | 2                        | 2           |     | 0    | Определение перемещений в общем случае растяжения-сжатия. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.                    |
| 5      | 3                        | 2           |     | 0    | Геометрические характеристики плоских сечений. Вычисление моментов инерции сложных сечений.  |
| 6      | 4                        | 2           |     | 0    | Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.   |
| 7      | 5                        | 2           |     | 0    | Плоский изгиб. Нормальные напряжения. Плоский изгиб. Касательные напряжения.   |
| 8      | 5                        | 2           |     | 0    | Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров   |
| 9      | 5                        | 2           |     | 0    | Определение перемещений в балках энергетическим методом. Определение перемещений методом Максвелла – Мора.                           |
| Итого: |                          | 18          |     | 0    |  |

**Практические занятия учебным планом не предусмотрены.**



## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

| Занятие<br>№ п/п | Номер<br>раздела<br>дисциплины | Объем, час. |     |      | Наименование лабораторной работы   |
|------------------|--------------------------------|-------------|-----|------|--|
|                  |                                | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1                | 1                              | 2           |     |      | Лаб.раб. №1.Конструирование моделей элементов конструкций балок, стоек, рам, пространственных стержней   |
| 2                | 1                              | 2           |     |      | Защита командных работ по лаб.раб.№1. Построение эпюр внутренних усилий в созданных конструкциях.  |
| 3                | 2                              | 2           |     |      | Лаб.раб.№2. .Испытание стального образца круглого сечения на растяжение  |
| 4                | 2                              | 2           |     |      | Лаб.раб.№3. Испытание стального образца прямоугольного сечения на растяжение   |
| 5                | 2                              | 2           |     |      | Защита лаб.работ №2 и №3. командная игра на тему « Пластичные материалы. Применение в современных конструкциях» С использованием современных информационных ресурсов: марочки стали и т.д. Работа с сайтами реальных предприятий, использующих металлоконструкции. |
| 6                | 2                              | 2           |     |      | Лаб.раб.№4. Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон  |
| 7                | 2                              | 2           |     |      | Защита лаб.работы №4: Интеллект-карты+ статьи из современных профессиональных журналов, где в решении реальных задач применяются хрупкие материалы.. Мини-конференция: « Применение хрупких материалов в современном мире»   |
| 8                | 3                              | 2           |     |      | Лаб.раб.№5. Определение центра тяжести плоских фигур различной конфигурации  |
| 9                | 3                              | 2           |     |      | Защита лаб.раб №5 . Интеллект-карты+ ргр.  |
| 10               | 4                              | 2           |     |      | Лаб.работа №6 Определение модуля сдвига при кручении   |
| 11               | 4                              | 2           |     |      | Лаб.работа №7. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении   |
| 12               | 4                              | 2           |     |      | Защита лаб.раб.№6 ,7. Интеллект-карты+ мини-конференция по журнальным научным статьям: «Деформация кручения в современной технике, строительстве и т.д.»:  |
| 13               | 5                              | 2           |     |      | Лаб.работа №8 Определение прогиба в консольной балке   |
| 14               | 5                              | 2           |     |      | Лаб.работа №9 Определение линейных перемещений в двухопорной балке   |
| 15               | 5                              | 2           |     |      | Лаб.работа №10 Определение угловых перемещений в двухопорной балке   |
| 16               | 5                              | 2           |     |      | Лаб.работа №11 Определение напряжений и перемещений в балке при плоском изгибе»  |
| 17               | 5                              | 2           |     |      | Защита лаб.работ №9,10,11. Конкурс интеллект-карт. Мини-конференция «Деформация изгиба. В науке, промышленности, жизни»  |
| Итого:           |                                | 34          |     |      |  |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

| № п/п  | Номер раздела дисциплины                             | Объем, час. |  |  | Тема | Вид СРС   |
|--------|--|-------------|--|--|------|---|
|        |  | ОФО         |  |  |      |   |
| 1      | Вводная часть  | 10          |  |  |      | Выполнение расчетно-графических работ, подготовка к лаб. работам, работа с современными журналами (электронными и печатными), создание интеллект-карт |
| 2      | Растяжение-сжатие. Расчеты на прочность и жесткость. | 10          |  |  |      |   |
| 3      | Геометрические характеристики плоских сечений        | 10          |  |  |      |   |
| 4      | Кручение. Сдвиг. Расчеты на прочность и жесткость.   | 10          |  |  |      |   |
| 5      | Плоский изгиб. Расчеты на прочность и жесткость.     | 10          |  |  |      |   |
| 6      | Экзамен  | 6           |  |  |      | Подготовка к устному экзамену   |
| Итого: |  | 56          |  |  |      |   |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Создание интеллект-карт: вместо переписывания информации со слайдов или механического конспектирования обучающиеся приобретают навык работы с большим объемом информации. Более подробно о нашем опыте применения этой методики в преподавании сопромата <https://mir-nauki.com/73PDMN620.html>.
- Работа с современными базами научных журналов разной направленности, работа с базами научных статей и патентов (<https://scholar.google.ru>, <https://elibrary.ru> и т.д.): погружение обучающихся в реальное применение изучаемых теоретических материалов, рассмотрение различных направлений науки, ориентация в выборе своего будущего направления (профиля) инженерной деятельности;
- Командная работа в мини- группах;
- Мини- Конференции, как защита лаб. работ : Умение презентовать свои мысли и идеи
- Эксперименты, сопоставление с теорией, развитие умения анализировать данные и синтезировать идеи.

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы (для очной и заочной формы обучения)

Контрольные работы для очной формы обучения не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                                     | Виды мероприятий в рамках текущего контроля  | Количество баллов |
|---|--|-------------------|
| <b>1 текущая аттестация</b>               |  |                   |
| 1   | Лабораторная работа №1. Виды деформаций (Конструирование моделей элементов конструкций балок, стоек, рам, пространственных стержней)   | 0...4             |
| 2   | Расчетно-графическая работа №1. Построение эпюр внутренних усилий (4 задачи: построение эпюр продольных сил, крутящих моментов, поперечных сил и изгибающих моментов)  | 0...6             |
| 3   | Лабораторная работа №2. Испытание стального образца круглого сечения на растяжение   | 0...3             |
| 4   | Лабораторная работа №3. Испытание стального образца прямоугольного сечения на растяжение   | 0...3             |
| 5   | Защита лабораторной работа №2 и №3.<br>командная игра на тему «Пластичные материалы. Применение в современных конструкциях»<br>С использованием современных информационных ресурсов: марочники сталей и т.д. Работа с сайтами реальных предприятий, использующих металлоконструкции. | 0...4             |
| <b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b> |  | <b>0..20</b>      |
| <b>2 текущая аттестация</b>               |  |                   |
| 6   | Лабораторная работа №4. Испытание деревянных образцов на сжатие вдоль волокон и поперек волокон  | 0...3             |
| 7   | Защита лабораторная работы №4: Интеллект-карта (0...2).<br>Участие в Мини-конференции: « Применение хрупких материалов в современном мире» (0...2) ( по статьям и материалам из современных профессиональных журналов, где в решении реальных задач применяются хрупкие материалы)   | 0...4             |
| 8   | Расчетно-графическая работа №2.<br>«Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении-сжатии»   | 0...4             |
| 9   | Лабораторная работа №5. Определение центра тяжести плоских фигур различной конфигурации  | 0...3             |
| 10  | Защита лабораторной работы №5 . Интеллект-карта(0..2)<br>Командная(команда 3-4 человека) Игра-Брей ринг «Геометрические характеристики плоских сечений» (0...2)  | 0...4             |
| 11  | Расчетно-графическая работа №3. «Геометрические характеристики плоских сечений (симметричное сечение)»   | 0...3             |
| 12  | Лабораторная работа №6 Определение модуля сдвига при кручении  | 0...2             |
| 13  | Лабораторная работа №7. Исследование напряженно-деформированного состояния в стержне при кручении  | 0...3             |
| 14  | Защита лабораторной работа №6 ,7. Интеллект-карта (0..2)<br>Мини- конференция по интернет-источникам (журнальным научным статьям и интернет-ресурсам): «Деформация кручения в современной технике, строительстве и т.д.»: (0..2)   | 0...4             |
| 15  | Расчетно-графическая работа №4. «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»  | 0...4             |
| <b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b> |  | <b>0...34</b>     |
| <b>3 текущая аттестация</b>               |  |                   |

|    |   |            |
|----|---|------------|
| 16 | Лабораторная работа №8 Определение прогиба в консольной балке   | 0...4      |
| 17 | Лабораторная работа №9 Определение линейных перемещений в двухопорной балке   | 0...4      |
| 18 | Лабораторная работа №10 Определение угловых перемещений в двухопорной балке   | 0...4      |
| 19 | Лабораторная работа №11 Определение напряжений и перемещений в балке при плоском изгибе»  | 0...6      |
| 20 | Защита лабораторной работы №9,10,11. Интеллект-карты (3 шт)(0...6).<br>Мини-конференция «Деформация изгиба: в науке, промышленности, жизни» (0...6) | 0...12     |
| 21 | Расчетно-графическая работа №5. «Расчеты на прочность и жесткость при плоском изгибе» (2 задачи)  | 0...16     |
|    | ИТОГО за третью текущую аттестацию  | 46         |
|    | <b>ВСЕГО</b>  | <b>100</b> |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы :

1. Электронная библиотека Тюменского индустриального университета  
<http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
6. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
9. ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
10. ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)», [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства(*перечислить*):

- MS Office Professional Plus;
- Windows.
- Лира САПР
- Autodesk AutoCAD

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)              |
|-------|---|---|
| 1     |   | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам и подготовить доклад и презентацию по темам разделов дисциплины и публично защитить её на занятии. Обучающиеся должны понимать содержание теоретического материала (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и т.п.).

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Сопротивление материалов**

**Направление подготовки:** 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль):** Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |   |
|-----------------|---|--|---|---|---|
|                 |   | 1-2  | 3   | 4   | 5   |
| УК 2            | Знать УК 2.1 (З1): методику проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Не способен проводить анализа поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.             | Демонстрирует отдельные знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Демонстрирует достаточные знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Демонстрирует исчерпывающие знания методики проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. |
|                 | Уметь УК 2.1 (У1): проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.          | Не способен представлять проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская значительные ошибки      | Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные ошибки      | Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения без ошибок                             |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |   |
|-----------------|---|--|---|---|---|
|                 |   | 1-2  | 3   | 4   | 5   |
|                 | Владеть УК 2.1 (B1): методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Не владеет методикой проведения анализа поставленной цели и не формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет методикой проведения анализа поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения |
| УК-2            | Знать УК-2.2 (32): методику выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений   | Не способен выбрать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений   | Демонстрирует отдельные знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений   | Демонстрирует достаточные знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений   | Демонстрирует исчерпывающие знания методики выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                   |
|                 | Уметь УК-2.2 (У2): Выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений  | Не способен выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений  | Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская значительные ошибки   | Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки   | Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений без ошибок  |
|                 | Владеть УК-2.2 (B2): методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений  | Не владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений   | Владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ряд ошибок  | Хорошо владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки  | В совершенстве владеет методикой выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений  |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|-----------------|--|---|---|---|--|
|                 |  | 1-2   | 3   | 4   | 5  |
| УК-2            | Знать УК-2.3. (ЗЗ): методы анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности               | Не способен анализировать действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности.  | Демонстрирует отдельные знания методов анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности    | Демонстрирует достаточные знания методов анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности                | Демонстрирует исчерпывающие знания методов анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности |
|                 | Уметь УК-2.3. (УЗ): анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности                | Не способен анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности   | Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская значительные ошибки | Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки             | Умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности без ошибок                     |
|                 | Владеть УК-2.3. (ВЗ): методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности           | Не владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности | Владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок     | Хорошо владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности            |
| ОПК-1           | ОПК-1.1 Применяет методы моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов | Не способен использовать основные законы дисциплин инженерномеханического модуля.   | Демонстрирует отдельные знания методики использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля                                      | Демонстрирует достаточные знания методики использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля  | Демонстрирует исчерпывающие знания методики использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля                                   |



| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |   |
|-----------------|--|---|---|---|---|
|                 |  | 1-2   | 3   | 4   | 5   |
|                 | ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей                          | Не способен использовать основные законы дисциплин инженерномеханического модуля            | Умеет использовать основные законы дисциплин инженерномеханического модуля, допуская значительные ошибки      | Умеет использовать основные законы дисциплин инженерномеханического модуля, допуская незначительные ошибки                      | Умеет использовать основные законы дисциплин инженерномеханического модуля без ошибок                   |
|                 | ОПК-1.3 Пользуется основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды | Не владеет методикой использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля | Владеет методикой использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля, допуская ряд ошибок | Хорошо владеет методикой использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет методикой использования основных законов дисциплин инженерномеханического модуля |

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

**Дисциплина:** Сопротивление материалов

**Направление подготовки:** 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль):** Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания  | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1     | Сопротивление материалов. Часть 1 : учебное пособие / Н.М. Атаров [и др.].. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-7264-1823-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75300.html">http://www.iprbookshop.ru/75300.html</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  | ЭР*                          | 30  | 100%                                      | +   |
| 2     | Кирсанова Э.Г. Сопротивление материалов : учебное пособие / Кирсанова Э.Г.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4486-0440-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79814.html">http://www.iprbookshop.ru/79814.html</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  | ЭР*                          | 30  | 100%                                      | +   |
| 3     | Куриленко Г.А. Основы сопротивления материалов : учебное пособие / Куриленко Г.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 139 с. — ISBN 978-5-7782-3567-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91296.html">http://www.iprbookshop.ru/91296.html</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей                                  | ЭР*                          | 30  | 100%                                      | +   |
| 4     | Лободенко, Е. И. Основы статики и сопротивления материалов : учебное пособие / Е. И. Лободенко, З. С. Кутрунова, Е. Ю. Куриленко ; под редакцией Е. И. Лободенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5281-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139271">https://e.lanbook.com/book/139271</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР*                          | 30  | 100%                                      | +   |
| 5     | Молотников, В. Я. Курс сопротивления материалов : учебное пособие / В. Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0649-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168900">https://e.lanbook.com/book/168900</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | ЭР*                          | 30  | 100%                                      | +   |

|   |  |     |    |      |   |
|---|--|-----|----|------|---|
| 6 | Сопrotивление материалов. Часть 1 : учебное пособие / Н.М. Атаров [и др.].. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-7264-1823-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75300.html">http://www.iprbookshop.ru/75300.html</a> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей | ЭР* | 30 | 100% | + |
|---|--|-----|----|------|---|

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТГУ <http://webibis.tsogu.ru/>

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ В.А. Костырченко

« 31 » \_\_\_\_\_ 20 21 г.



Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« 31 » \_\_\_\_\_ 20 21 г.

М.П. \_\_\_\_\_ Проверила Ситницкая Л. И.

