

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.13.01 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Сопротивление материалов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

старший преподаватель, Трошин С.И.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Сопротивление материалов» (СМ) призвана обеспечить общетехническую подготовку студентов в области машиностроения. Дисциплина СМ рассматривает методы и алгоритмы решения задач, изучение которых преследует следующую цель:

– ознакомление студентов с методами решения задач по исследованию свойств элементов конструкций технологического оборудования, используемого в области машиностроения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Сопротивление материалов» основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» преследует решение следующих задач:

1) ознакомление с понятиями конструкция, элемент конструкции, реальный объект, расчетная схема (модель), критерии подобия, а также с основными геометрическими характеристиками поперечных сечений;

2) обучение принципам расчетов конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость, а также методам и алгоритмам решения задач на растяжение-сжатие, кручение и изгиб;

3) формирование знаний, умений и навыков обеспечения стандартов, использования справочной литературы и вычислительной техники, а также способностей применения методов и алгоритмов решения задач по исследованию свойств элементов конструкций технологического оборудования, используемого в области машиностроения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания | |
| ОПК-1.1: Знать: - принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов. | принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей. основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой |

| | |
|--|--|
| | команды, |
| ОПК-1.2: Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей. | принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов |
| ОПК-1.3: Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; - участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования; - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия. | принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела |
| ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | |
| ОПК-4.1: Знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. | технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. техникой экспериментирования с использованием пакетов программ. |

| | |
|---|---|
| <p>ОПК-4.2: Уметь: - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.</p> | <p>технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.</p> |
| | <p>техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.</p> |
| <p>ОПК-4.3: Владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.</p> | <p>технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.</p> |
| <p>ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p> | |
| <p>ОПК-6.1: Знать: - принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности.</p> | <p>принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности. решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности. навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.</p> |
| <p>ОПК-6.2: Уметь: - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности.</p> | <p>принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности. решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности. навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.</p> |

| | |
|--|--|
| ОПК-6.3: Владеть: - владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных | принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности. решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением |
| информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности. | современных технологий и требований информационной безопасности. навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности. |
| ПК-2: . Способен проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | |
| ПК-2.1: Знать: - назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; - принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. | назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа. анализировать параметры работы технологического оборудования, разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования. методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. |
| ПК-2.2: Уметь: - анализировать параметры работы технологического оборудования; - разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования. | назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа. анализировать параметры работы технологического оборудования, разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования. методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. |
| ПК-2.3: Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. | назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа. анализировать параметры работы технологического оборудования, разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования. методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Сопротивление материалов 21.03.01,20.05.01 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / М. А. Мерко. – Красноярск : СФУ, 2018. – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7605..>

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| лабораторные работы | 0,5 (18) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Простое сопротивление | | | | | | | | | |
| | 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. Сопротивление материалов. Цель. Задачи. Разделы. Прочность. Жесткость. Устойчивость. Реальный объект. Расчетная схема (модель). Критерии подобия. Однородность материала. Сплошная среда. Изотропность сплошной среды. Принцип Сен–Венана. Виды заменяющих геометрических моделей элементов конструкций: брус, оболочка, пластинка и массив. Виды силовых факторов: внешние и внутренние. Метод сечений. Условие неразрывности деформаций. Главный вектор силы и главный момент пары сил. Взаимодействие видов внутренних силовых факторов. Виды нагружения бруса. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений. | 2 | | | | | | | |
| | 2. Лабораторная работа №1 «Геометрические характеристики плоских поперечных сечений». | | | | | 10 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| <p>3. ОСЕВОЕ РАСТЯЖЕНИЕ–СЖАТИЕ БРУСА. Растяжение или сжатие. Виды внутренних силовых факторов. Стержень. Метод сечений. Правило знаков. Особенности эпюры продольной силы. Нормальные напряжения. Особенности расчета на прочность стержня при растяжении–сжатии. Условие прочности по допускаемым напряжениям. Категории расчета на прочность при растяжении–сжатии стержня. Изменение размеров стержня. Относительная продольная деформация. Относительная поперечная деформация. Утончение или утолщение стержня. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Удлинение и укорачивание стержней. Свойства материала стержня. Пластичность, хрупкость и твердость материала. Виды материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Диаграмма напряжений. Пределы. Условие прочности. Допускаемые нормальные напряжения. Коэффициент запаса прочности при растяжении–сжатии.</p> | 4 | | | | | | | |
| <p>4. Решение заданий на тему «Осевое растяжение-сжатие».</p> | | | 6 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| <p>5. СДВИГ И КРУЧЕНИЕ БРУСА. Сдвиг (срез). Виды внутренних силовых факторов. Изменение геометрической формы при сдвиге. Угол сдвига. Метод сечений. Парные напряжения при сдвиге. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение. Виды внутренних силовых факторов. Изменение геометрической формы при кручении. Вал и ось. Угол закручивания. Дополнительные критерии (гипотезы). Правило знаков. Силовое равновесие. Парные касательные напряжения при кручении. Виды деформации при кручении. Закон Гука при кручении. Абсолютный сдвиг. Условия прочности и жесткости при кручении. Допускаемые касательные напряжения. Коэффициент запаса прочности при кручении.</p> | 4 | | | | | | | |
| 6. Решение заданий на тему «Кручение». | | | 6 | | | | | |
| <p>7. ИЗГИБ БРУСА. Изгиб. Виды внутренних силовых факторов. Виды изгиба. Чистый изгиб. Плоский поперечный изгиб. Балка. Виды опор балок. Реакции. Метод сечений. Гипотезы. Особенности формирования эпюр при изгибе. Правила знаков. Дифференциальные зависимости. Правила контроля правильности построения эпюр. Критерии подобия. Нормальные напряжения. Удлинение волокон материала. Относительная продольная деформация. Закон Гука. Уравнение совместности деформации. Нейтральная линия. Формула Навье. Условие прочности при изгибе. Плоский поперечный изгиб. Виды внутренних силовых факторов. Касательные напряжения. Отличительные особенности. Формула Журавского. Условие жесткости при изгибе.</p> | 4 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|----|---|----|--|----|----|----|
| 8. Решение заданий на тему «Плоский поперечный изгиб». | | | 6 | | | | | |
| 9. изучение теоретического курса (ТО) | | | | | | | 15 | |
| 10. выполнение и подготовка к защите заданий (ЗСР) и лабораторной работы №1 (ЛР1) | | | | | | | 30 | |
| 2. Сложное сопротивление | | | | | | | | |
| 1. СЛОЖНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ. Сложное сопротивление. Общий случай сложного сопротивления. Виды внутренних силовых факторов. Виды простых и сложных деформаций. Опасная точка опасного сечения. Суммарное напряжение. Частные случаи сложного сопротивления. Внецентренное растяжение–сжатие. Косой изгиб. Изгиб с кручением. Напряженное состояние. Компоненты напряженного состояния в точке. Закон парности касательных напряжений. Главные напряжения. Виды напряженного состояния. Деформированное состояние. Обобщенный закон Гука. Относительные деформации. Теории прочности. | | | 4 | | | | | |
| 2. Лабораторная работа №2 «Сложное сопротивление». | | | | | | 8 | | |
| 3. изучение теоретического курса (ТО) | | | | | | | 3 | |
| 4. выполнение и подготовка к защите лабораторной работы №2 (ЛР2) | | | | | | | 6 | |
| 5. | | | | | | | | |
| Всего | | 18 | | 18 | | 18 | | 54 |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов(Москва: Высшая школа).
2. Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З., Курицын Н.А., Изотов И.Н., Яшина Л.В. Сопротивление материалов: пособие к решению задач(СПб.: Лань).
3. Шатохина Л. П., Зырянов И. А., Трошин С. И., Белозерова Я. Ю. Сопротивление материалов: практикум по решению задач(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Горшков А. Г., Трошин В. Н., Шалашилин В. И. Сопротивление материалов: учеб. пособие для студентов втузов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
5. Шатохина Л. П., Сигова Е. М. Сопротивление материалов. Расчеты при простом сопротивлении: учеб. пособие(Красноярск: ИПК СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. 1 Microsoft Office Word 2007 и выше.
2. 2 Microsoft Office Excel 2007 и выше.
3. 3 КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1 (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
4. 4 Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
5. 5 Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.
6. 6 AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не требуется.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1 Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и лабораторных занятий, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.