

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
с.н.с. О.М. Прищепа

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕХАНИКА

Уровень высшего образования: Специалитет

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: Геология месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника: горный инженер - геолог

Форма обучения: очная

Составитель: доцент Злотников Е.Г.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Механика» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.02 Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.02 Прикладная геология», специализация «Геология месторождений нефти и газа».

Составитель _____ к.т.н., доц. Злотников Е.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 17.02.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. В.В. Максаров

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Механика» — изучение общих закономерностей механического движения материальных тел и их равновесия, рассмотрение общих приемов и методов решения вопросов, связанных с этим движением и равновесием, а также изучение методов инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и сооружений.

Основными задачами дисциплины «Механика» являются:

- изучение условий равновесия материальных тел под действием системы сил;
- рассмотрение общих геометрических свойств движения материальных тел и методов определения кинематических величин, характеризующих это движение;
- изучение законов движения материальных тел и механических систем под действием приложенных сил;
- определение деформаций и напряжений в элементах машин и сооружений под действием силовых нагрузок с учетом упругих свойств конструктивных материалов, оценка выполнения условий прочности, жесткости, устойчивости и надежности;
- формирование у будущих специалистов умения оценивать состояние инженерных конструкций, предвидеть и предупреждать обстоятельства, нарушающие их нормальную эксплуатацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Механика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.02 Прикладная геология и изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механика» являются «Высшая математика», «Физика», «Инженерно-геологическая графика».

Дисциплина «Механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Физика Земли», «Математические методы моделирования в геологии», «Геотектоника и геодинамика», «Буровые станки и бурение скважин», «Горные машины и проведение горных выработок».

Особенностью дисциплины является то, что ее изучение способствует расширению научного кругозора, развитию логического мышления, приводит к пониманию широкого круга явлений, связанных с механическими формами существования материи, повышает общую культуру будущего специалиста и подготавливает студента к успешному изучению специальных дисциплин.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Механика» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1 | УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. |

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| | | УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |
| Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы | ОПК-3 | ОПК-3.1. Знать основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ с целью изучения воспроизводства минерально-сырьевой базы ОПК-3.2. Уметь анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения, применять в практической деятельности фундаментальные понятия, законы естественнонаучных дисциплин, модели классического и современного естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часа.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|---|-----------------|-----------------------|
| | | 5 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 51 | 51 |
| Лекции (Л) | 34 | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 21 | 21 |
| Подготовка к лекциям | 2 | 2 |
| Подготовка к лабораторным работам | 4 | 4 |
| Подготовка к зачету | 15 | 15 |
| Промежуточная аттестация – зачет | 3 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | | |
| ак. час. | 72 | 72 |
| зач. ед. | 2 | 2 |

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| Наименование разделов | Виды занятий | | | | |
|--|-----------------|-----------|----------------------|---------------------|---|
| | Всего ак. часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект) |
| Раздел 1 «Статика. Основные понятия» | 10 | 6 | - | 2 | 2 |
| Раздел 2 «Кинематика, Основные понятия.» | 8 | 4 | - | 2 | 2 |
| Раздел 3 «Динамика, Общие теоремы движения точки» | 10 | 4 | - | 2 | 4 |
| Раздел 4 «Соппротивление материалов. Основные понятия» | 14 | 6 | - | 4 | 4 |
| Раздел 5 «Простые виды сопротивления» | 30 | 14 | - | 7 | 9 |
| Итого: | 72 | 34 | - | 17 | 21 |

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|---|---|--------------------------|
| 1 | Статика. Основные понятия | Задачи статики. Абсолютно твердое тело Сила. Связи и их реакции. Плоская система сходящихся сил, проекция силы на ось и плоскость. Условия равновесия системы сходящихся сил. Момент силы относительно точки, произвольная система сил на плоскости. Главный вектор и главный момент системы сил. Равновесие произвольной плоской системы сил Произвольная система сил в пространстве, главный вектор и главный момент системы сил. Задачи, статически определимые и неопределимые. Центр тяжести тела, центр тяжести плоской фигуры, условие равновесия. | 6 |
| 2 | Кинематика. Основные понятия | Движение материальной точки. Векторный и координатный способ задания движения точки. Касательное нормальное ускорение точки, скорость и ускорение точки при ускоренном и замедленном поступательном движении. Поступательное и вращательное движение. Плоскопараллельное движение. Сложное движение точки | 4 |
| 3 | Динамика. Общие теоремы движения точки | Основные положения динамики, уравнения движения точки. Основные законы механики. Дифференциальные уравнения движения свободной точки. Основные задачи динамики точки. | 4 |
| 4 | Соппротивление материалов. Основные понятия | Понятие о сопротивление материалов. Основные принципы и допущения, применяемые в курсе. | 6 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|---------------------------------|---|--------------------------|
| 5 | Простые виды сопротивления | Расчеты элементов конструкций на прочность и жесткость при простых видах сопротивления. Расчет статически-неопределимых шарнирно-стержневых систем на прочность. Проектно-проверочные, проверочные расчеты при кручении и сдвиге. Расчеты по несущей способности стержней при простых видах сопротивления. Расчеты стержней на прочность и жесткость при плоском изгибе | 14 |
| Итого: | | | 34 |

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

4.2.4. Лабораторные работы

| № п/п | Разделы | Тематика лабораторных работ | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|----------|---|--------------------------|
| 1 | Раздел 1 | Исследование условий равновесия консольной балки и балки на двух шарнирных опорах | 4 |
| 2 | Раздел 2 | Исследование кинематических характеристик при движении материальной точки | 4 |
| 3 | Раздел 4 | Определение физико-механических характеристик материалов при растяжении образцов до разрыва | 4 |
| 4 | Раздел 5 | Определение условий прочности ступенчатого бруса при растяжении-сжатии Исследование условий прочности статически-неопределимой шарнирно-стержневой системы | 5 |
| Итого: | | | 17 |

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала

дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Статика. Основные понятия

1. Дайте определение абсолютно твердого тела.
2. Какие системы сил называются уравновешенными?
3. Как определить равнодействующую заданной системы сил?
4. Перечислите аксиомы статики
5. Что называется связью, реакцией связи? Приведите примеры связей и их реакций.
6. Как определить момент силы относительно центра, оси?
7. Дайте определение пары сил.
8. Что называется главным вектором системы сил?
9. Что называется главным моментом системы сил относительно центра?
10. Сформулируйте условия равновесия системы сил.

Раздел 2. Кинематика. Основные понятия

1. Какими способами можно задать движение точки?
2. Что называется траекторией движения точки?
3. Какие оси называются естественными?
4. Чему равны проекции вектора скорости и вектора ускорения точки на естественные оси?
5. Какое движение тела называется поступательным?
6. Как записать закон поступательного движения твердого тела?
7. Запишите закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
8. Какое вращение тела называется равномерным, равнопеременным?
9. Чему равна угловая скорость тела?
10. Чему равно угловое ускорение тела?

Раздел 3. Динамика. Общие теоремы движения точки

1. Назовите основные законы динамики материальной точки.
2. Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной форме.
3. Какие основные задачи динамики материальной точки можно решать с помощью дифференциальных уравнений движения точки?
4. Запишите дифференциальные уравнения свободных колебаний материальной точки.
5. Что называют фазой свободных колебаний?
6. Что называют частотой свободных колебаний?
7. Какой вид колебательных движений точки называется гармоническими колебаниями?
8. Какие колебания называются линейными?
9. Сформулируйте основные свойства свободных колебаний.
10. Каким образом влияет на свободные колебания материальной точки приложенная к ней постоянная сила?

Раздел 4. Сопротивление материалов. Основные понятия

1. Дайте определения прочности и жесткости конструкции.
2. Какие силы называют внешними и внутренними?
3. В чем заключается сущность метода сечений?
4. Что такое напряжение в деформируемом теле?
5. Что понимают под деформацией тела?
6. Что понимают под углом сдвига?
7. В чем смысл условий прочности и условий жесткости конструкции?
8. Раскройте понятие устойчивости элемента конструкции.
9. Назовите основные виды геометрических форм элементов конструкций.
10. Что понимается под расчетной схемой реальной конструкции?

Раздел 5. Простые виды сопротивления

1. Дайте определение гипотезы плоских сечений.
2. Какие внутренние силовые факторы возникают при растяжении и сжатии?
3. Запишите условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии.
4. Как строится условная диаграмма растяжения?
5. Дайте определения пределов пропорциональности, упругости, текучести и прочности.
6. Что называют статическим моментом сечения относительно оси?
7. Что называется осевым, полярным и центробежным моментами инерции сечения?
8. Запишите закон Гука при сдвиге.
9. Что такое момент сопротивления сечения при кручении?
10. Как определить поперечную силу и изгибающий момент в сечении?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

1. Как найти проекцию силы на ось, на плоскость?
2. В каком случае момент силы относительно центра или оси равен нулю?
3. Как найти момент пары сил?
4. Объясните правила параллельного переноса силы к новому центру
5. Сформулируйте условия равновесия системы сил.
6. Как записать условия равновесия пространственной произвольной системы сил?
7. Сформулируйте теорему Вариньона о моменте равнодействующей заданной системы сил.
8. Что такое угол трения и как связан он с коэффициентом трения?
9. Как определяется положение центра тяжести объема, площади, линии?
10. Как вычисляются скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения?
11. Что понимают под внешними силами?
12. Назовите виды внешних сил, приведите примеры»
13. Перечислите внутренние силовые факторы и приведите их определения.
14. Какие внутренние силовые факторы могут возникать в поперечном сечении бруса и как определить их величины?
15. С какой целью вводится понятие "напряжение"? Определение напряжений, их виды.
16. Связь каких величин устанавливает закон Гука? Каков физический смысл модуля E ?
17. В чем сходство и различие понятий "прочность материала" и "прочность детали"?
18. Что такое деформация? Какие деформации называют упругими, и какие пластичными (остаточными)?
19. Что называется напряжением в данной точке сечения тела? На какие две составляющие может быть разложен вектор полного напряжения?
20. Зачем вводится понятие "допускаемое напряжение", от чего зависит его величина?
21. Что называется прочностью, жесткостью и устойчивостью детали (конструкции)?

22. Что понимается под растяжением-сжатием?
23. С помощью какого метода определяют внутренние силы при растяжении брусьев?
24. Как можно нагрузить прямой брус, чтобы он работал только на растяжение (сжатие)?
25. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечном сечении стержня в случае растяжения или сжатия?
26. Как строится эпюра продольных сил?
27. Что такое продольная и поперечная деформация бруса при растяжении (сжатии) и какова зависимость между ними?
28. Что называется балкой? Какой вид нагружения называется изгибом?
29. Дайте определение понятия "прямой чистый изгиб", "прямой поперечный изгиб".
30. Какие основные типы опор применяются для закрепления балок?
31. Какие опорные закрепления может иметь статически определимая балка?
32. Какие уравнения статики используются для определения опорных реакций?
33. По какой формуле определяется величина напряжения в поперечном сечении стержня?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант №1

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|--|
| 1 | Отношение абсолютной деформации к первоначальной длине растянутого стержня называется: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Напряжением. 2. Относительной деформацией. 3. Продольной силой. 4. Остаточной деформацией. |
| 2 | Какой смысл имеет условие совместности деформаций? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Независимость деформирования отдельных элементов конструкции. 2. Неразрывность конструкции при ее деформировании и взаимозависимость деформаций отдельных элементов. 3. Элементы конструкции деформируются в соответствии со своими геометрическими и механическими характеристиками. 4. Все элементы деформируются одинаково. |
| 3 | На каких площадках тела отсутствуют касательные напряжения? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перпендикулярных осям симметрии. 2. На главных площадках. 3. Имеющих углы 45° с направлениями главных напряжений. 4. Где действуют растягивающие нормальные напряжения. |
| 4 | Сколько в теле главных площадок и, соответственно, главных нормальных напряжений при объемном напряженном состоянии? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Одна и одно главное напряжение. 2. Бесчисленное множество. 3. Две и два главных напряжения. 4. Три и три главных напряжений. |
| 5 | Нормальное напряжение по площадке F_α , равно 2 МПа, а касательное напряжение равно 8 МПа, Определите касательное напряжение на площадке F_β , перпендикулярной к площадке F_α если площадка F_β равна 2 см^2 . | <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 МПа. 2. -8 МПа. 3. -2 МПа. 4. 8 МПа. |

| | | |
|----|--|--|
| 6 | Каково соотношение главных напряжений между собой? | <ol style="list-style-type: none"> 1. $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ по модулю. 2. $\sigma_3 > \sigma_2 > \sigma_1$ по модулю. 3. $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ алгебраически. 4. $\sigma_3 > \sigma_2 > \sigma_1$ алгебраически. |
| 7 | Реакция гладкой поверхности направлена... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перпендикулярно к поверхности. 2. Параллельно к поверхности. 3. Под острым углом к поверхности. 4. Под тупым углом к поверхности. |
| 8 | Определите нормальные напряжения в поперечном сечении стержня, если поперечное сечение равно 2 м^2 , а продольная сила для данного сечения равна 20 Н . | <ol style="list-style-type: none"> 1. 20 Па. 2. 10 Па. 3. 40 Па. 4. -10 Па. |
| 9 | В каких единицах измеряются остаточное относительное удлинение δ и остаточное относительное сужение ψ ? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Н. 2. Па. 3. Дж. 4. %. |
| 10 | Каким термином обозначается явление изменения формы и размера тела? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Напряжение. 2. Предельное состояние. 3. Разрушение. 4. Деформация. |
| 11 | Внешняя сила, действующая на каждую точку поверхности тела, называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. Давлением. 2. Распределенной силой. 3. Напряжением. 4. Силой тяжести. |
| 12 | Каким методом определяются напряжения в теле в общем случае нагружения? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Методом суперпозиции. 2. Экспериментом. 3. Суммированием элементарных усилий. 4. Методом сечений. |
| 13 | Исходя из какого напряжения определяют допускаемое напряжение для хрупкого материала? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Предел пропорциональности. 2. Предел упругости. 3. Предел текучести. 4. Разрушающее напряжение. |
| 14 | <p>Что представляет следующее выражение:</p> $\Delta l = \frac{P \cdot l}{E \cdot F} ?$ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Условие прочности при растяжении-сжатии. 2. Закон Гука при осевом растяжении (сжатии), выраженный через абсолютную деформацию. 3. Закон Гука, выраженный через относительную деформацию. 4. Коэффициент Пуассона |
| 15 | В поперечном сечении круглой формы действует изгибающий момент $M_{из} = 200 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Диаметр сечения равен $0,2 \text{ м}$. Определите нормальные напряжения на нейтральной оси поперечного сечения. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 200 МПа. 2. 400 МПа. 3. -200 МПа. 4. 100 МПа. |
| 16 | Какая деформация имела место, если после разгрузки тело вернулось к первоначальным размерам? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Остаточная. 2. Упругая. 3. Деформация отсутствовала. 4. Относительная остаточная. |

| | | |
|----|--|--|
| 17 | Материал, механические свойства которого одинаковы во всех точках называется.... | <ol style="list-style-type: none"> 1. упругим. 2. изотропным. 3. однородным. 4. прочным. |
| 18 | Как называется изображенная ниже опора?  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Шарнир. 2. Шарнирно-подвижная опора. 3. Шарнирно-неподвижная опора. 4. Жесткая заделка. |
| 19 | При плоском изгибе в поперечных сечениях балки возникают следующие внутренние силовые факторы: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Крутящий момент. 2. Продольная сила и крутящий момент. 3. Поперечная (перерезывающая) сила. 4. Поперечная (перерезывающая) сила и изгибающий момент. |
| 20 | Как изменится максимальная величина касательных напряжений при кручении вала, если диаметр вала увеличить в два раза? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличится в два раза. 2. Увеличится в четыре раза. 3. Увеличится в восемь раз. 4. Уменьшится в восемь раз. |

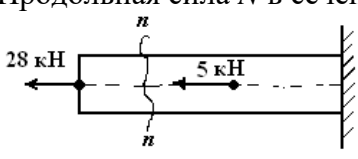
Вариант №2

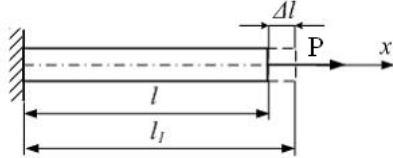
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | Сколько реакций имеет шарнирно-подвижная опора балки? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Три (проекция на оси и момент в закреплении). 2. Две (проекция на оси координат x, y). 3. Одну. 4. Три (проекция на три координатные оси). |
| 2 | При чистом изгибе поперечная сила... | <ol style="list-style-type: none"> 1. равна нулю. 2. равна по величине изгибающему моменту. 3. всегда имеет отрицательные значения. 4. всегда больше нуля. |
| 3 | При кручении в поперечных сечениях вала возникают... | <ol style="list-style-type: none"> 1. только касательные напряжения. 2. касательные и нормальные напряжения. 3. только нормальные напряжения. 4. допускаемые нормальные напряжения. |
| 4 | Силы взаимодействия между частями рассматриваемого тела называются... | <ol style="list-style-type: none"> 1. поверхностными. 2. объемными. 3. внешними. 4. внутренними. |
| 5 | Способность материала или элемента конструкции сопротивляться деформациям называется ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. пределом прочности. 2. пределом выносливости. 3. прочностью. 4. жесткостью. |
| 6 | Если свойства материала одинаковы по всем направлениям, то такой материал называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. анизотропным. 2. идеально – упругим. 3. однородным. 4. изотропным. |

| | | |
|----|--|--|
| 7 | Сущность принципа суперпозиции (принципа независимости действия сил) состоит в том, что... | <ol style="list-style-type: none"> 1. возможно изображение элемента конструкции в виде его расчетной схемы 2. возможно представление реальной конструкции ее идеализированной схемой. 3. возможно условное расчленение конструкции на отдельные элементы и их последующий расчет. 4. результат воздействия на тело нескольких сил определяется как сумма результатов от действия каждой из этих сил в отдельности. |
| 8 | Свойство тела восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузки называется ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. изотропностью. 2. упругостью. 3. прочностью. 4. однородностью. |
| 9 | Гипотеза, в соответствии с которой материал полностью без пустот заполняет объем тела, называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. гипотезой непрерывности. 2. гипотезой прочности. 3. гипотезой сплошности. 4. гипотезой плоских сечений. |
| 10 | Принцип, согласно которому результат действия нескольких сил не зависит от последовательности нагружения или конструкции называется ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. принципом независимости действия сил. 2. принципом начальных размеров. 3. принципом Сен-Венана. 4. принципом Даламбера. |
| 11 | Расчетная модель тела в форме параллелепипеда, имеющего, например, размеры в см $50 \times 50 \times 50$, называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. брусом. 2. пластиной. 3. оболочкой. 4. массивом. |
| 12 | Нагрузка, медленно и плавно изменяющаяся от нуля до конечного значения, достигнув которого остается неизменной называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. повторно-переменной. 2. динамической. 3. ударной. 4. статической. |
| 13 | Проекция главного вектора и главного момента всех внутренних сил в данном сечении на три взаимно перпендикулярные оси, расположенные в этом же сечении по определенному правилу, называются... | <ol style="list-style-type: none"> 1. поперечными силами и изгибающими моментами... 2. компонентами напряженного состояния. 3. внутренними силовыми факторами. 4. продольными силами. |
| 14 | Для определения внутренних силовых факторов, действующих в сечении тела, используется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. метод сечений. 2. метод сил. 3. гипотеза плоских сечений. 4. уравнение равновесия. |
| 15 | Векторная величина, которая характеризует интенсивность распределения внутренних сил в данной точке тела, называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. нормальным напряжением. 2. касательным напряжением. 3. внутренним усилием. 4. полным напряжением в точке. |
| 16 | Изменение размеров и формы тела под действием внешних сил называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. тензором деформаций. 2. деформированным состоянием. 3. упругостью. 4. деформацией. |
| 17 | Условие, ограничивающее величину деформации тела или перемещений его точек, называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. условием выносливости 2. условием жесткости. 3. условием устойчивости 4. условием прочности |

| | | |
|----|---|---|
| 18 | Объект, освобожденный от особенностей, не существенных при решении данной задачи, называется её... | <ol style="list-style-type: none"> 1. математической моделью. 2. реальной конструкцией. 3. идеальным телом. 4. расчетной схемой. |
| 19 | Деформация, при которой в поперечных сечениях бруса возникает единственный внутренний силовой фактор – продольная сила, называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. растяжением (сжатием). 2. кручением. 3. сдвигом. 4. изгибом. |
| 20 | Эпюра продольной силы в местах приложения к стержню внешних сосредоточенных сил характеризуется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. изломом. 2. отсутствием скачка. 3. скачком на величину внешней силы. 4. отсутствием излома. |

Вариант №3

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | | |
| 2 | Элемент конструкции, работающий на растяжение (сжатие), называется ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. валом. 2. стержнем. 3. балкой. 4. массивом. |
| 3 | Продольная сила N в сечении $n-n$ равна ...  | <ol style="list-style-type: none"> 1. -5 кН. 2. 33 кН. 3. -28 кН. 4. 28 кН. |
| 4 | Способность элемента конструкции воспринимать внешнюю нагрузку не разрушаясь и не приобретая остаточных деформаций называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. прочностью. 2. жесткостью. 3. пределом выносливости. 4. пределом прочности. |
| 5 | Если уменьшить площадь поперечного сечения растягиваемого стержня в два раза, то фактический коэффициент запаса прочности ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. увеличится в 2 раза. 2. уменьшится в 2 раза. 3. увеличится в 4 раза. 4. уменьшится в 4 раза. |
| 6 | Закон Гука при растяжении (сжатии) записывается... | <ol style="list-style-type: none"> 1. $\sigma = E\varepsilon$ 2. $\tau = \frac{Q}{A}$ 3. $\Delta S = \frac{Qa}{GA}$ 4. $\Delta l = l - l_0$ |
| 7 | Коэффициент пропорциональности между напряжением и деформацией в законе Гука при растяжении (сжатии) носит название... | <ol style="list-style-type: none"> 1. модуля сдвига. 2. коэффициента Пуассона. 3. модуля продольной упругости (модуля Юнга). 4. предела пропорциональности. |
| 8 | Сила, равная равнодействующей и противоположно ей направленная, называется: | <ol style="list-style-type: none"> 1. эквивалентной. 2. равнодействующей. 3. уравнивающей. 4. сосредоточенной. |

| | | |
|----|--|--|
| 9 | <p>Начальная длина стержня равна l. После приложения растягивающей силы длина стержня стала l_1. Разность $\Delta l = l_1 - l$ называется ...</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. абсолютной продольной деформацией. 2. средним удлинением. 3. сдвигом. 4. относительной деформацией. |
| 10 | <p>Нагрузка, быстро изменяющаяся во времени называется...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. переменной 2. статической 3. динамической 4. повторно-переменной |
| 11 | <p>Отношение абсолютной деформации к первоначальной длине растянутого стержня называется ...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. напряжением. 2. относительной деформацией. 3. продольной силой. 4. остаточной деформацией. |
| 12 | <p>Тело, ограничивающее перемещение другого тела а пространстве, по отношению к этому телу, называется ...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. связью (опорой). 2. реакцией. 3. свободным. 4. напряжением. |
| 13 | <p>Система сил, приложенных к телу, называется уравновешенной, если под ее действием тело находится в состоянии ...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. относительного покоя или движется равномерно и прямолинейно (или равномерно вращается). 2. движения с ускорением. 3. свободного падения. 4. вращения с ускорением. |
| 14 | <p>Под действием осевой нагрузки стержень длиной 1,5 м стал длиннее на 3 мм. Относительное удлинение стержня равно...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 2. 4,5. 3. 1,5. 4. $2 \cdot 10^{-3}$. |
| 15 | <p>Нормальное напряжение считается положительным ...</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. если его направление совпадает с положительными направлениями осей координат. 2. если при повороте вектора нормального напряжения против часовой стрелки на угол $\alpha = \pi/2$ этот вектор совпадает по направлению с внешней нормалью к сечению. 3. если его направление совпадает с направлением внешней нормали к сечению. 4. если знак нормального напряжения можно не определять. |
| 16 | <p>Относительное остаточное удлинение δ характеризует ... материала.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. пластичность. 2. прочность. 3. жесткость. 4. однородность. |

| | | |
|----|--|---|
| 17 | Пределом прочности (временным сопротивлением) называется... | <ol style="list-style-type: none"> 1. напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, выдерживаемой образцом до разрушения. 2. напряжение, при котором деформации растут без видимого увеличения нагрузки. 3. напряжение, вычисляемое по формулам сопротивления материалов. 4. максимальное напряжение, до которого справедлив закон Гука. |
| 18 | Какие свойства материала характеризует модуль Юнга? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Упругие. 2. Пластичные. 3. Гидрофизические. 4. Теплофизические. |
| 19 | Определите коэффициент Пуассона, если относительная величина поперечной деформация равна 0,05; относительная продольная деформация равна 1, а длина тела равна 10 м. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,05 2. 20,00 3. 0,1 4. 1,00 |
| 20 | Степень статической неопределимости стержневых систем определяется как разность между числом неизвестных сил и ... | <ol style="list-style-type: none"> 1. числом стержней. 2. числом независимых уравнений равновесия статики. 3. числом опор. 4. деформация стержней. |

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

| Оценка | Описание |
|-------------------|---|
| Зачтено | Посещение более 50 % лекционных и лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу. |
| Не зачтено | Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

| Количество правильных ответов, % | Оценка |
|----------------------------------|------------|
| 0-49 | Не зачтено |
| 50-65 | Зачтено |
| 66-85 | Зачтено |
| 86-100 | Зачтено |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов: учебное пособие / В. Г. Жуков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 416 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210884>.
2. Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 320 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210815>.
3. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов: учебное пособие / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 228 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212489>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бабичева, И. В. Теоретическая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы: учебное пособие / И. В. Бабичева, И. А. Абрамова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4317-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138154>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Учебно-методические материалы размещены на портале информационно-образовательных ресурсов - <http://ior.spmi.ru/>.
2. Артамонов П.В. Учебно-методические материалы для проведения лабораторных работ по дисциплине «Механика» для специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация Геология нефти и газа. - Санкт-петербургский горный университет, 2018 г. 66 с.
http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1544427663.pdf

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитория для проведения лекции:

Лекционная аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ. Так же имеется комплект аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 21 шт., стол – 2 шт., стол преподавательский – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., шкаф архивный – 1 шт.;

Оборудование и приборы:

учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок с ЧПУ – 1 шт., фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт.,

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.;

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

Аудитория для проведения практических занятий:

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ. Так же имеется комплект аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 21 шт., стол – 2 шт., стол преподавательский – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., шкаф архивный – 1 шт.;

Оборудование и приборы:

Машина для испытаний Zwick Roell Z100 – 1 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.;

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стулья – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows XP Professional:

MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования».

MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения».

MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения».

2. Microsoft Office 2007 Standard:

MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007.

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.