

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Прикладная механика»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
12.03.04. Биотехнические системы и технологии,
(бакалавриат)
форма обучения очная
на 2025-2026 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

1.1. Оценочные средства для проведения аттестации на занятиях семинарского типа

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, собеседование по контрольным вопросам, контрольная работа, оценка освоения практических навыков (умений).

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1, ПК 1.2.1.

1. Статика – это раздел механики, в котором изучают...

- а) общие геометрические свойства движения тел без учета их инертности и действующих на них сил;
- б) движение материальных тел под действием сил;
- в) условия покоя или равновесия материальных тел под действием сил в заданной системе координат;
- г) геометрические свойства движения идеальной жидкости;
- д) свойства электростатического поля.

2. Прочность конструкций...

- а) способность противостоять коррозии;
- б) способность элемента конструкции растягиваться или сжиматься;
- в) способность конструкции противостоять внешней нагрузке, не разрушаясь.

3. Жесткость конструкций...

- а) свойство подвергаться технологической обработке;
- б) способность конструкции сохранять свои формы и размеры при действии внешней нагрузки;
- в) способность противостоять вибрациям.

4. Устойчивость конструкций...

- а) способность сохранять заданную форму упругого равновесия;
- б) способность противостоять опрокидыванию;
- в) способность возвращаться в исходное положение при нагружении.

5. Расчетная модель...

- а) изготовление макета конструкции;
- б) изготовление чертежей и эскизов конструкции;
- в) совокупность аналогий реального объекта при отбрасывании от него второстепенных подробностей, что упрощает расчет.

6. Метод сечений...

- а) метод определения центра тяжести сечения;
- б) метод выявления внутренних сил в сечении нагруженного тела;
- в) метод определения сил при растяжении – сжатии.

7. Внутренние силовые факторы действующие в сечениях нагруженного тела...

- а) силы растяжения, сдвига, моментов изгиба и кручения;
- б) силы молекулярного притяжения;
- в) электромагнитные гравитационные силы.

8. Главный вектор внутренних сил равен сумме сил внешних, действующих по одну сторону сечения...

- а) да;
- б) нет;
- в) равен главному вектору внешних сил.

9. Главный вектор внутренних сил, определяется методом сечений...

- а) нет;
- б) да;
- в) определяется аналитически.

10. Главный момент внутренних сил определяется момент изгиба...

- а) нет;
- б) да;
- в) внешние силы.

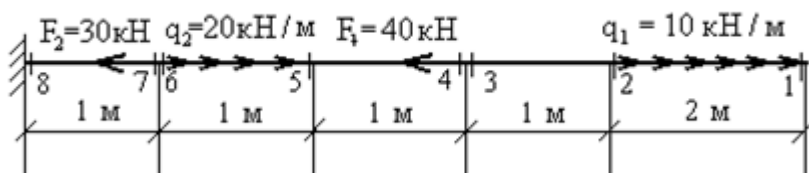
1.1.2. Пример(ы) ситуационной (ых) задач(и)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1, ПК 1.2.1.

1. Пусть имеется стержень постоянного поперечного сечения, нагруженный силами $2P$ и $3P$ вдоль продольной оси стержня, показанный на рис.2.3. Определить величину внутренних сил.



2. Построить эпюру продольных сил для жестко заземленной балки .



1.1.3 Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции ОПК – 1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1, ПК 1.2.1.

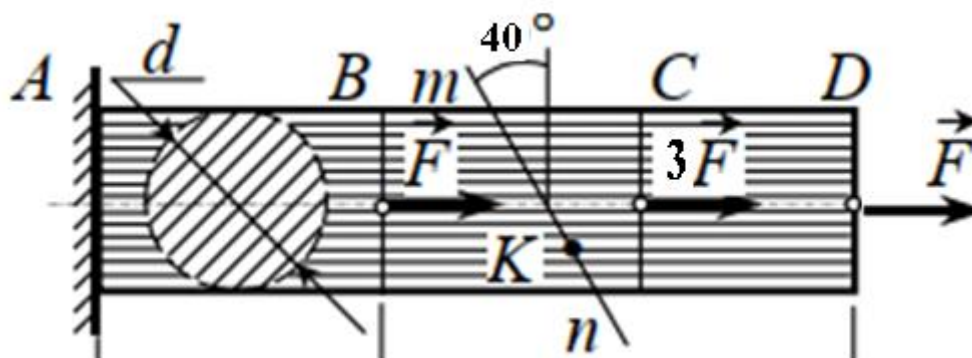
1. Что называется напряженным состоянием материала в точке?
2. Какие бывают виды напряженного состояния?
3. Какие напряжения называют главными?
4. Какие площадки называют главными?
5. Что такое чистый изгиб?
6. Чему равно главное напряжение при чистом изгибе и как они направлены?
7. В чем заключается закон парности касательных напряжений?

1.1.4. Пример варианта контрольной работы

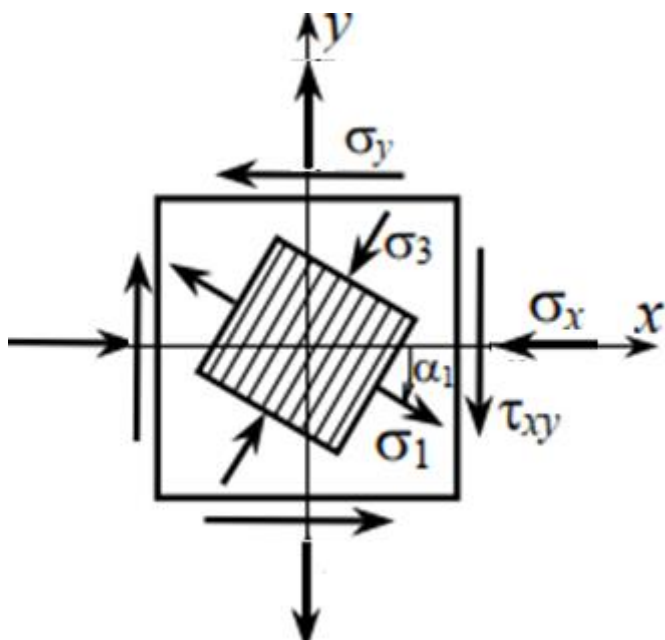
Проверяемые индикаторы достижения компетенции ОПК – 1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1, ПК 1.2.1.

Вариант 1

1. Подобрать диаметр стержня круглого сечения из условия, что наибольшее касательное напряжение в нем не должно превышать 100 МПа. Найти также величину нормального напряжения в точке K сечения mn , если $F = 15$ кН.

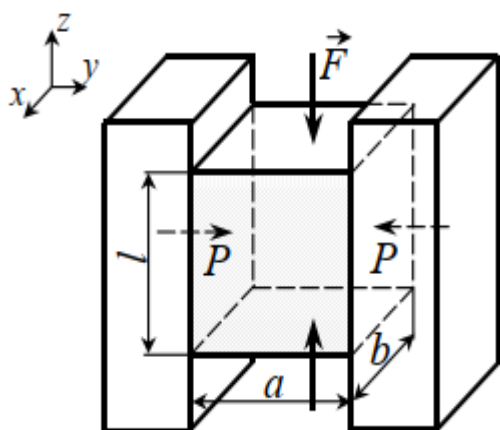


2. Найти величины и направления главных напряжений, действующих в плоском элементе, на гранях которого заданы напряжения (МПа): $\sigma_x = -30$, $\sigma_y = 300$, $\tau_{xy} = -50$.



3. Между параллельными неподвижными абсолютно жесткими плитами плотно вставлен стальной параллелепипед со сторонами: $a = 4 \text{ см}$, $b = 4 \text{ см}$, $l = 4 \text{ см}$. Вычислить коэффициент Пуассона материала бруса, если известно, что при

сжатии силами $F = 100 \text{ кН}$ давление последнего на плиты составляет $p = 47,5 \text{ МПа}$. Определить также укорочение бруса Δl , пренебрегая силами трения, если модуль упругости $E = 200 \text{ ГПа}$.



1.1.5. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений)
Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1, ПК 1.2.1.

1. Стальной брус вплотную помещён между каменными неподвижными стенами при температуре $t_1 = 0^\circ \text{ С}$. Найти напряжение материала при $t_2 = 20^\circ \text{ С}$.
2. Определите эффективный модуль упругости портняжной мышцы лягушки, если при возрастании приложенного к мышце напряжения от 10 КПа до 40 КПа длина её увеличивалась от 0,032 м до 0,034 м.

1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

Оценка самостоятельной работы включает в себя тестирование и выполнение заданий открытого типа (вопросов с открытыми ответами).

1.2.1. Примеры тестовых заданий с одиночным ответом

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1.

В каждом тестовом задании выберите один ответ из трех:

1. Принцип независимости действия внешних сил...

- а) Деформации конструкций предполагаются настолько малыми, что можно не учитывать их влияние на взаимное расположение нагрузок до любых точек конструкции.
- б) Результат воздействия на конструкцию системы нагрузок равен сумме результатов воздействия каждой нагрузки в отдельности.
- в) Поперечные сечения бруса, плоские до приложения к нему нагрузки, остаются плоскими и при действии нагрузки.

2. Нормальные напряжения возникают...

- а) при растяжении – сжатии и изгибе;
- б) при сдвиге – срезе;
- в) при статическом нагружении.

3. Типы напряжений...

- а) при ударе;
- б) при ускоренном движении;
- в) нормальные (), касательные ().

4. В наклонном сечении нагруженного стержня осевыми нагрузками возникают...

- а) силы сдвига;
- б) нормальные () и касательные напряжения ();
- в) продольные деформации.

5. При кручении в нормальном сечении вала возникают...

- а) касательные напряжения;
- б) нормальные напряжения
- в) момент сопротивления ().

6. При чистом изгибе в поперечном сечении балки возникают...

- а) поперечные силы (Q);
- б) касательные напряжения ();
- в) нормальные напряжения ().

7. Линейная и угловая деформация имеют размерность...

- а) Линейные и угловые деформации - величины безмерные.
- б) Линейные деформации- безмерные величины, а угловые измеряются в рад.
- в) Линейные деформации измеряются в м, а угловые деформации безмерные величины.

8. Основной метод применяемый для определения внутренних сил...

- а) метод сил,
- б) метод перемещений,
- в) метод сечений.

9. Упругость...

- а) способность материала изгибаться;

- б) способность материала восстанавливать свою форму и размеры после снятия внешней нагрузки;
- в) характеристика пружин и рессор.

10. Пластичность...

- а) способность материала приобретать остаточные пластические не исчезающие деформации;
- б) свойство пластических масс при нагревании;
- в) способность материала при ковке принимать необходимые формы.

1.2.2. Примеры заданий открытого типа (вопрос с открытым ответом)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1.

1. Как изменится модуль упругости бедренной кости человека, если при напряжении 5 Па относительная деформация составляет 0.025, а при увеличении напряжения до 11 Па она стала равной 0.055
2. Определите эффективный модуль упругости портняжной мышцы лягушки, если при возрастании приложенного к мышце напряжения от 10 КПа до 40 КПа длина её увеличивалась от 0,032 м до 0,034 м.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Задачи и методы сопротивления материалов.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
2.	Реальный объект и расчетная схема.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
3.	Связи и опорные устройства.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
4.	Внешние и внутренние силы. Метод сечения.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
5.	Напряжения.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
6.	Перемещения и деформации.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
7.	Закон Гука и принцип независимости действия сил.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
8.	Допущения, применяемые в сопротивлении материалов.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
9.	Общие принципы расчета конструкции.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
10.	Продольные силы в поперечных сечениях.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1

11.	Напряжение в поперечных сечениях стержня.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
12.	Деформации и перемещения. Закон Гука.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
13.	Потенциальная энергия деформации.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
14.	Напряженное и деформированное состояние при растяжении и сжатии.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
15.	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
16.	Расчеты статически определимых стержней.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
17.	Понятие о статически неопределимых системах.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
18.	Внешние и внутренние силы. Метод сечений.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
19.	Виды напряжений.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
20.	Перемещения и деформации.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
21.	Закон Гука и принцип независимости действия сил.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
22.	Общие принципы расчета конструкции	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
23.	Расчет статически определимых и неопределимых систем по способу допускаемых нагрузок..	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
24.	Расчет гибких нитей.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
25.	Основные виды напряжённо-деформированного состояния (НДС). Общий случай НДС. Обобщенный закон Гука-Коши.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
26.	Определение напряжений на произвольно ориентированной площадке.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
27.	Главные деформации в плоских задачах.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
28.	Главные нормальные напряжения и направления в общем случае объёмного напряжённого состояния.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
29.	Общее решение кубического уравнения для определения главных напряжений.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
30.	Главные деформации и сдвиги.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1

31.	Общее решение кубического уравнения для определения главных деформаций.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
32.	Механические испытания на изгиб.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
33.	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
34.	Примеры построения эпюр внутренних силовых факторов для балок на двух опорах.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
35.	Напряжение при чистом изгибе.	ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1
36.	Работа внешних сил. Потенциальная энергия.	ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1
37.	Теорема о взаимности работ.	ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1
38.	Теорема о взаимности перемещений.	ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1
39.	Вычисления перемещений методом Мора.	ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1
40.	Соударение твердого тела и системы с одной степенью свободы.	ОПК – 1.2.1, ПК 1.2.1
41.	Механические испытания на удар.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
42.	Расчет динамического коэффициента при ударной нагрузке.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
43.	Оценка прочности при ударной нагрузке.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
44.	Основные уравнения теории оболочек.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1
45.	Напряженное состояние оболочек. Связь между силами и деформациями.	ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: собеседование, оценка освоения практических навыков (умений).

2.1 Примеры вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1, ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1.

1. Что такое тензор напряжений?
2. Что такое тензор деформаций?
3. Запишите формулу закон Гука при плоском и объёмном напряженных состояниях.
4. Какое напряженное состояние называют предельным?
5. Сколько вы знаете классических теорий прочности?

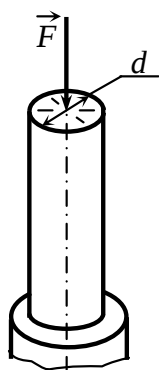
6. Какое условие связывает заданное сложное состояние и эквивалентное ему линейное напряжённое состояние?
7. Для каких материалов применяют третью и четвертую теории прочности?

2.2. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений).

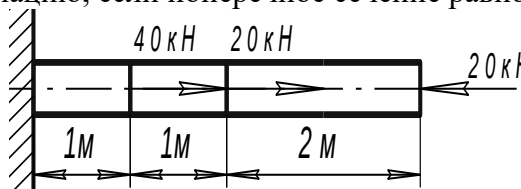
Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1, ОПК – 1.2.1,

ПК – 1.1.1., ПК – 1.2.1

1. Круглая колонна диаметра d сжимается силой F . Определить увеличение диаметра Δd , зная модуль упругости E и коэффициент Пуассона ν материала колонны



2. Трещины в асфальтированных дорогах возникают чаще всего зимой. Почему?
3. Определить напряжения во всех участках изображенного на рисунке стального стержня и полную его деформацию, если поперечное сечение равно $1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$.



4. При буксировке автомобиля массы 1 т результирующая сил сопротивления и трения в 50 раз меньше веса автомобиля. Чему равна жесткость троса, если при равномерном движении автомобиля трос удлиняется на 20 мм?

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России по ссылке(ам):

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6860>

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики, протокол от «30» мая 2025 г. № 19.

Заведующий кафедрой

С.А. Шемякина