

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

Кафедра прикладной механики

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой
Беляев А.Н.



26 октября 2015 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.Б.10.2 Сопротивление материалов
для направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья,
профиль «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов»
– прикладной бакалавриат

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-20	способность понимать принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-20	- знать физические основы механики; методы расчета на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость типовых упругодеформированных деталей при статических и динамических нагрузках; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; основные прикладные программные средства и профессиональные базы данных;	1-12	Сформированные знания способствуют самоорганизации и самообразованию, систематизируют знания основ механики, умению рассчитывать элементы конструкций под нагрузкой.	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Устный опрос, электронное тестирование, защита расчетно-графических заданий	Задания из разделов 3.1-3.3 расчетно-графические задания № 1-3	Задания из разделов 3.1-3.3 расчетно-графические задания № 1-3	Задания из разделов 3.1-3.3 расчетно-графические задания № 1-3

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-20	<p>- знать физические основы механики; методы расчета на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость типовых упругодеформированных деталей при статических и динамических нагрузках; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; основные прикладные программные средства и профессиональные базы данных;</p> <p>- уметь оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; определять внутренние силовые факторы при различных случаях нагружения стержня и изображать их с помощью эпюр;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: построения математических моделей типовых профессиональных задач; выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов</p>	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1

2.4 Критерии оценки на зачёте

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено»	Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«Не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 51 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 71 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 91 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 50 % баллов за задания теста.

2.7 Критерии оценки при защите лабораторных работ

По каждой выполненной лабораторной работе, обучающиеся индивидуально отчитываются перед преподавателем. Они предъявляют свою рабочую тетрадь, где они должны выполнить теоретические расчеты и ответить на контрольные вопросы, приведенные в конце каждого задания, с целью усвоения материала.

Преподаватель с целью проверки усвоения материала, задает обучающему несколько вопросов и подписывает лабораторную работу, фиксируя ее выполнение в журнале.

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено»	Лабораторная работа считается зачтенной при условии оформления задания лабораторной работы в соответствии с требованиями ЕСКД и полными ответами на поставленные вопросы в соответствии с вариантом задания. Ответы на поставленные вопросы должны содержать не менее 75% информации установленной рабочей программой.
«Не зачтено»	Лабораторная работа считается не зачтенной при условии оформления задания лабораторной работы не в соответствии с требованиями ЕСКД и неполными ответами на поставленные вопросы в соответствии с заданием. Ответы на поставленные вопросы содержат менее 75% информации установленной рабочей программой.

После выполнения и оформления в своей рабочей тетради всех лабораторных работ обучающийся допускается к зачету или экзамену.

2.8 Критерии оценки при защите расчетно-графической (контрольной) работы

Обучающийся представляет выполненное расчетно-графическое задание (контрольную работу) преподавателю для проверки, защищает допущенную работу, отвечая на вопросы преподавателя по содержанию и порядку выполнения задания.

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено»	Расчетно-графическая (контрольная работа) считается зачтенной при условии оформления задания работы в соответствии с требованиями ЕСКД и полными ответами на поставленные вопросы в соответствии с вариантом задания. Ответы на поставленные вопросы должны содержать не менее 75% информации установленной рабочей программой.
«Не зачтено»	Расчетно-графическая (контрольная работа) считается не зачтенной при условии оформления задания работы не в соответствии с требованиями ЕСКД и неполными ответами на поставленные вопросы в соответствии с вариантом задания. Ответы на поставленные вопросы содержат менее 75% информации установленной рабочей программой.

Работа считается защищенной, если обучающийся ответил минимум на 50 % заданных вопросов, свободно ориентируясь в теме решенной задачи.

2.9 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Активное участие в работе на занятиях.
3. Выполненные и защищенные лабораторные работы.
4. Выполненные и защищенные расчетно-графические задания.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

3.1 Вопросы к зачету

1. Предмет сопротивления материалов. Задачи курса сопротивления материалов.
2. Реальный объект и расчетная схема.
3. Классификация сил.
4. Внутренние силы и напряжения.
5. Деформация материалов.
6. Закон Гука и принцип независимости действия сил.
7. Растяжение и сжатие. Внутренние силы и напряжения. Принцип Сен-Венана.
8. Деформация и закон Гука при растяжении-сжатии.
9. Нормальные силы и деформации при растяжении-сжатии с учетом силы тяжести.
10. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона).
11. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.
12. Опытное изучение механических свойств материалов.
13. Диаграммы растяжения и сжатия различных материалов.
14. Допускаемые напряжения.
15. Расчет на прочность при растяжении-сжатии.
16. Понятие о напряженном состоянии. Виды напряженного состояния.
17. Свойства напряжений.
18. Обобщенный закон Гука.
19. Статический момент и центр тяжести сечения.
20. Моменты инерции сечения.
21. Радиусы инерции. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
22. Напряженное состояние при чистом сдвиге.
23. Зависимость между тремя упругими постоянными E , ν , G .
24. Расчет на прочность при сдвиге.
25. Кручение. Внутренние силы и эпюры внутренних сил.
26. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения.
27. Условия прочности вала при кручении.
28. Расчет вала на жесткость при кручении.

29. Изгиб. Внутренние силовые факторы.
30. Построение эпюр Q и M . Основные правила построения эпюр.
31. Дифференциальные зависимости Журавского между q , Q и M .
32. Напряжения в брусе при чистом изгибе. Расчет на прочность.
33. Прогиб и угол поворота сечения балки.
34. Виды статически неопределимых систем и их статическая неопределимость.
35. Сложное сопротивление. Виды сложного сопротивления.
36. Косой изгиб. Определение напряжений.
37. Определение положения нейтральной оси при косом изгибе.
38. Условие прочности при косом изгибе.
39. Внецентренное растяжение и сжатие. Определение напряжений.
40. Определение положения нейтральной линии при внецентренном растяжении-сжатии. Ядро сечения.
41. Устойчивость стержней. Определение допускаемого значения критической силы.
42. Вывод формулы Эйлера для критической силы.
43. Обобщенная формула Эйлера для определения критической силы.
44. Границы применения формулы Эйлера.
45. Основные направления развития современных методов инженерных расчетов.

Практические задачи

1. Стальной стержень ($E = 2 \cdot 10^5$ МПа) находится под действием внешней силы F и собственного веса ($\gamma = 78$ кН / м³). Требуется: а) построить эпюры внутренних (нормальных) сил и напряжений с учетом сил тяжести; б) найти перемещение сечения I – I.

2. Для поперечного сечения, составленного из стандартных прокатных профилей, требуется: а) определить положение центра тяжести; б) найти значения осевых и центробежных моментов инерции; в) определить направление главных центральных осей инерции; г) найти значения моментов инерции относительно главных центральных осей.

3. Для заданной схемы балки требуется построить эпюры поперечных сил Q , изгибающих моментов M и нормальных напряжений σ ; подобрать: а) деревянную балку круглого поперечного сечения при $\sigma_{adm} = 8$ МПа; б) стальную балку двутаврового поперечного сечения при $\sigma_{adm} = 160$ МПа.

3.2. Вопросы к коллоквиуму

Не предусмотрены

3.3 Тестовые задания

Основные понятия

1. Величины, служащие мерой механического действия одного материального тела на другое, называются ...

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1) внутренними силовыми факторами. | 2) внутренними силами. |
| 3) напряжениями. | 4) внешними силами (нагрузками). |

2. Составляющая вектора полного напряжения p , действующего в исследуемом сечении тела, определяемая проекцией p на нормаль к плоскости этого сечения, называется ...

- 1) нормальным напряжением σ .
- 2) касательным напряжением τ .
- 3) поперечной силой.
- 4) нормальной силой.

3. Свойство твердых тел возвращаться к своим первоначальным размерам после прекращения действия внешних сил называется ...

- 1) устойчивостью.
- 2) выносливостью.
- 3) упругостью.
- 4) прочностью.

4. Основными видами испытаний материалов являются ...

- 1) испытания на кручение.
- 2) испытания на ползучесть и длительную прочность.
- 3) испытания на твердость и ударную вязкость.
- 4) испытания на растяжение и сжатие.

5. Проекция главного вектора R внутренних сил на ось (X или Y), лежащую в плоскости сечения, называется ...

- 1) нормальным напряжением.
- 2) поперечно силой Q_x (или Q_y).
- 3) касательным напряжением.
- 4) продольной силой N .

Растяжение и сжатие

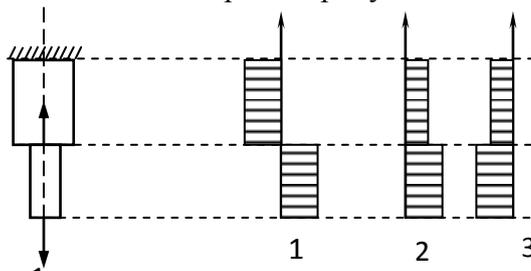
1. Центральным растяжением (сжатием) называется вид деформации, при котором ...

- 1) в поперечных сечениях бруса возникает только поперечная сила Q .
- 2) в поперечном сечении бруса возникает продольная сила N и изгибающий момент M .
- 3) в поперечных сечениях бруса возникает только продольная сила N .

2. Нормальные напряжения в поперечных сечениях центрально-растянутого или центрально-сжатого бруса вычисляются по формуле ...

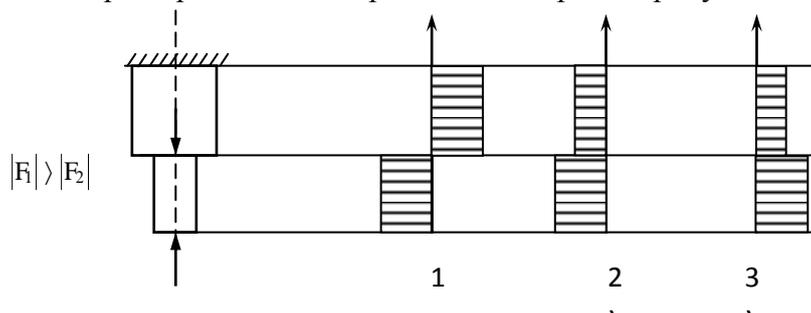
- 1) $\sigma = \frac{M}{W_x}$.
- 2) $\sigma = \frac{N}{A}$.
- 3) $\sigma = \frac{M}{W_y}$.

3. Эпюра продольных сил N верна на рисунке ...



$$|F_2| > |F_1|$$

4. Эпюра нормальных напряжений σ верна на рисунке ...



$$|F_1| > |F_2|$$

5. Нормальные напряжения на наклонных площадках центрально-растянутого (сжатого) бруса вычисляются по формуле ...

1) $\sigma_\alpha = \sigma_1$. 2) $\sigma_\alpha = \sigma_1 \cdot \cos^2$. 3) $\sigma_\alpha = \sigma_1 \cdot \sin^2 \alpha$.

Геометрические характеристики плоских сечений

1. Геометрическая характеристика, определяемая интегралом $S_x = \int_A y dA$, называется ...

- 1) статическим моментом сечения относительно оси X.
- 2) статическим моментом сечения относительно оси Y.
- 3) моментом инерции сечения относительно оси Y.

2. Геометрическая характеристика, определяемая интегралом $I_y = \int_A x^2 dA$, называется ...

- 1) осевым моментом инерции сечения относительно оси X.
- 2) осевым моментом инерции сечения относительно оси Y.
- 3) статическим моментом сечения относительно оси X.

3. Геометрическая характеристика, определяемая интегралом $I_{xy} = \int_A xy dA$, называется ...

- 1) экваториальным моментом инерции сечения.
- 2) осевым моментом инерции сечения.
- 3) центробежным моментом инерции сечения.

4. Геометрическая характеристика, определяемая интегралом $I_p = \int_A \rho^2 dA$, называется

- 1) осевым моментом инерции сечения.
- 2) статическим моментом инерции сечения.
- 3) полярным моментом инерции сечения.

5. Осевой момент инерции прямоугольного сечения, если размер h перпендикулярен оси X, определяется по формуле ...

1) $I_x = \frac{b \cdot h^2}{6}$. 2) $I_x = \frac{b \cdot h^3}{12}$. 3) $I_x = \frac{h \cdot b^3}{6}$.

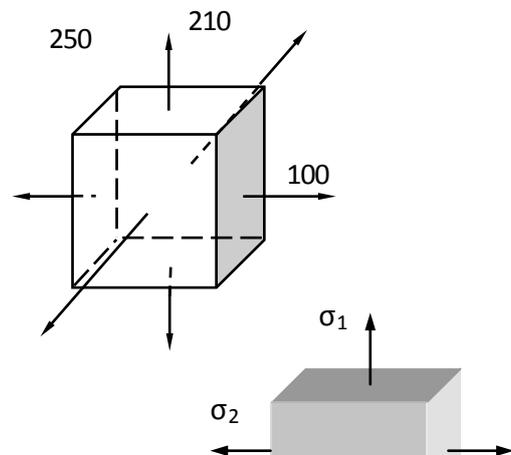
6. Осевой момент инерции круглого сечения определяется по формуле ...

1) $I_x = I_y = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$. 2) $I_x = I_y = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$. 3) $I_x = I_y = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$.

Основы напряженного состояния

1. Верно утверждение: ...

- 1.) $\sigma_1 = 250$ МПа; $\sigma_2 = 120$ МПа; $\sigma_3 = 100$ МПа.
- 2.) $\sigma_1 = 100$ МПа; $\sigma_2 = 120$ МПа; $\sigma_3 = 250$ МПа.
- 3.) $\sigma_1 = 120$ МПа; $\sigma_2 = 250$ МПа; $\sigma_3 = 100$ МПа

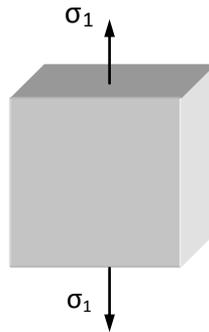


2. На рисунке представлено ... напряженное состояние.

- 1) объемное
- 2) линейное
- 3) плоское

3. На рисунке представлено ... напряженное состояние.

- 1) плоское
- 2) линейное
- 3) объемное



Сдвиг. Кручение

1. При чистом сдвиге в поперечном сечении возникают только ...

- 1) нормальные напряжения.
- 2) касательные напряжения.
- 3) главные напряжения.

2. При сдвиге в поперечных сечениях бруса возникает ...

- 1) изгибающий момент.
- 2) продольная сила.
- 3) поперечная сила.

3. Закон Гука при сдвиге записывается в виде ...

- 1) $\tau = G \cdot \gamma$.
- 2) $\tau = \frac{Q}{A}$.
- 3) $\tau = G \cdot A$.

4. Произведение $G \cdot A$ называется ...

- 1) жесткостью при сдвиге.
- 2) прочностью при сдвиге.
- 3) упругостью при сдвиге.

5. Модуль упругости материала G характеризует ...

- 1) прочность при сдвиге.
- 2) жесткость при сдвиге.
- 3) упругость при сдвиге.

6. Условие прочности при срезе записывается в виде ...

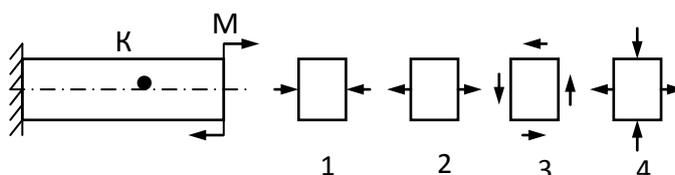
- 1) $\tau_{\max} = \frac{Q_{\max}}{A} \leq \tau_{\text{adm}} \pm 5\%$.
- 2) $\tau_{\max} = \frac{T_{\min}}{W_p} \leq \tau_{\text{adm}} \pm 5\%$.
- 3) $\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq \sigma_{\text{adm}} \pm 5\%$.

7. Кручением называют такой вид нагружения вала, при котором ...

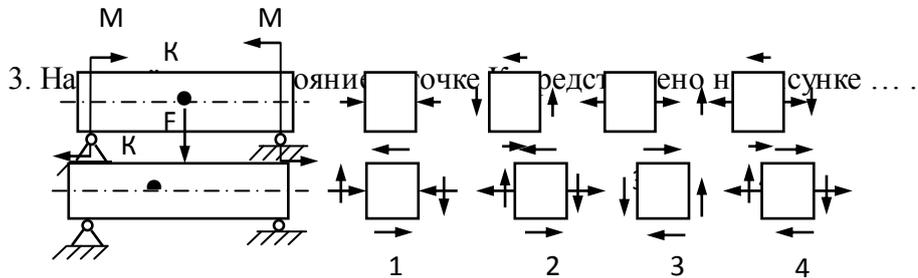
- 1) в поперечных сечениях возникает крутящий момент T и изгибающий момент M .
- 2) в поперечных сечениях возникает крутящий момент T и нормальная сила N .
- 3) в поперечных сечениях возникает крутящий момент T .

Изгиб

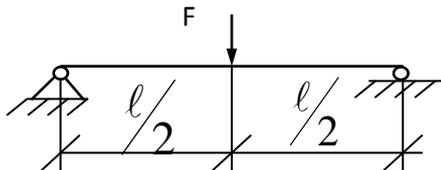
1. Напряжённое состояние в точке K представлено на рисунке ...



2. Напряжённое состояние в точке К представлено на рисунке ...



4. Максимальный прогиб балки y_{\max} , если её длина l и сторона квадратного сечения a уменьшатся вдвое, увеличится в ...



- 1) 0,5 раза. 2) 4 раза. 3) 2 раза. 3) 8 раз.

Статически неопределимые системы

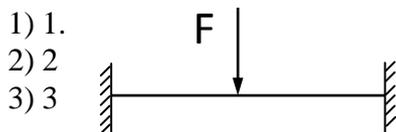
1. Конструкция, у которой число неизвестных реакций или внутренних сил больше уравнений статики называют ...

- 1) геометрически независимой.
2) статически определимой.
3) статически неопределимой.

2. Разность между числом неизвестных реакций и числом уравнений статики выражает ...

- 1) число опор.
2) степень статической неопределимости системы.
3) число связей.

3. Степень статической неопределимости балки, показанной на рисунке равна ...



Сложное сопротивление

1. Изгибающая сила при косом изгибе ...

- 1) не лежит в главной плоскости. 2) лежит в главной плоскости.
3) перпендикулярна главному прогибу.

2. В плоскости сечения при косом изгибе нулевой называется ...

- 1) линия, во всех точках которой касательные напряжения равны нулю.

- 2) линия, во всех точках которой нормальные напряжения равны нулю.
- 3) линия, во всех точках которой нормальные и касательные напряжения равны нулю.

3. Нулевая линия при косом изгибе проходит ...

- 1) через центр тяжести поперечного сечения.
- 2) по касательной к контуру поперечного сечения.
- 3) вне контура поперечного сечения.

4. Полный прогиб при косом изгибе направлен ...

- 1) по линии действия изгибающей силы.
- 2) параллельно нулевой линии.
- 3) перпендикулярно нулевой линии.

5. Косой изгиб является совокупностью следующих видов нагружения:

- 1) двух прямых изгибов.
- 2) прямого изгиба и кручения.
- 3) прямого изгиба и растяжения.

Устойчивость стержней

1. Критической при продольном сжатии стержней называется ...

- 1) наименьшая сила, при которой стержень теряет устойчивость.
- 2) наибольшая сила, при которой стержень теряет устойчивость.
- 3) сила, при которой происходит разрушение стержня.

2. Критическое напряжение с увеличением гибкости стержня ...

- 1) увеличивается.
- 2) не изменяется.
- 3) уменьшается.

3. Величина критического сжимающего напряжения определяется по формуле ...

1) $\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda^2}$. 2) $\sigma_{cr} = \frac{F}{A}$. 3) $\sigma_{cr} = \frac{\lambda^2}{\pi^2 \cdot E}$.

4. Выражение $\lambda = \frac{\mu \cdot \ell}{i_{min}}$ при продольном изгибе стержня называется ...

- 1) жёсткостью стержня.
- 2) гибкостью стержня.
- 3) прочностью стержня.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.05 – 2014

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение лабораторного занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателей, проводящих процедуру контроля	Зобов С.Ю.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателей, обрабатывающих результаты	Зобов С.Ю.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/ доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам,

Основные понятия

№ вопроса	1	2	3	4	5
Ответ	4	1	3	4	2

Растяжение и сжатие

№ вопроса	1	2	3	4	5
Ответ	3	2	1	2	2

Геометрические характеристики плоских сечений

№ вопроса	1	2	3	4	5	6
Ответ	1	2	3	3	2	1

Основы напряженного состояния

№ вопроса	1	2	3
Ответ	1	3	2

Сдвиг. Кручение

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	1	1	2	1	3

Изгиб. Оценка прочности

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	2	1	1	2

Статически неопределимые системы

№ вопроса	1	2	3
Ответ	3	2	3

Сложное сопротивление

№ вопроса	1	2	3	4	5
Ответ	1	2	1	3	1

Устойчивость стержней

№ вопроса	1	2	3	4
Ответ	1	3	1	2