

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.06.2021
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Эксплуатация и ремонт агротехнических систем», «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии»

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Курсы 2

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой эксплуатации и технического сервиса машин (протокол № 5 от «25» января 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «09» февраля 2021 г.)

Составитель:

А.В. Семёнов, к.э.н., доцент кафедры эксплуатации и технического сервиса машин;

Рецензенты:

внутренняя рецензия М.М. Махмутов, д.т.н., профессор кафедры эксплуатации и технического сервиса машин;

внешняя рецензия А.Г. Гамидов, к.т.н., доцент кафедры сопротивление материалов и детали машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Эксплуатация и ремонт агротехнических систем», «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии»

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины – научить будущих бакалавров простым и надежным приемам расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типичных, элементов инженерных конструкций, а также оценке работоспособности и пригодности к эффективному использованию создаваемых машин и оборудования.

Задачи дисциплины:

- изучение общих методов инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость с целью их нормальной работы под действием внешних нагрузок устойчиво работать в механизмах и машинах определенный нормативный срок.

- научиться понимать общие принципы инженерных расчетов проектирования конструкций и ее элементов в механизмах и машинах с учетом свойств материалов, из которых они изготовлены, и правильной оценкой их площади поперечного сечения.

- научить студентов системному подходу к проектированию конструкций и ее элементов, находить оптимальные параметры деталей машин и механизмов по заданным условиям работы, используя главный метод сопротивления материалов – метод сечений.

- привить навык инженерных расчетов на растяжение и сжатие конструкций и ее элементов, и работу на сдвиг кручение, плоский поперечный и косой изгиб, продольный изгиб.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

2. 1. Универсальные компетенции

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-ЗУК-1. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

2. 2. Общепрофессиональные компетенции

Код компетенции	Наименование общепрофессиональной компетенции. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1ОПК-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Сопротивление материалов» для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавра направления 35.03.06 Агроинженерия относится к обязательной части блока Б1 дисциплин и модулей основной образовательной программы, изучается на 2 курсе.

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин таких, как «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Освоение дисциплины «Сопротивление материалов» необходимо для освоения последующих дисциплин: метрология, стандартизация и сертификация; детали машин и основы конструирования; методика научных исследований; принципы инженерного творчества и итоговой государственной аттестации.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 5 лет.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:	18
1.1.	Аудиторная работа (всего)	16
	В том числе:	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	8
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	8
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	8
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*	2
2.	Самостоятельная работа*	124
	В том числе:	-
2.1.	Изучение теоретического материала	80
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	-
2.3.	Написание контрольной работы	44
2.4.	<i>Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)</i>	-
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен)	2
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	144 4 зач. ед.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

№ п.п.	Наименование модулей и тем дисциплины	Всего	В том числе		
			Лекции	Практические, семинарские занятия	Самостоятельная работа
Тема 1.	Основные понятия. Расчетная схема, нагрузки. Внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения, деформации, перемещения. Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука. Допускаемые напряжения. Расчет на прочность. Статически неопределимые системы.	20	3	3	14
Тема 2.	Теория напряженного состояния. Главные напряжения. Главные площадки. Исследование плоского напряженного состояния с помощью круга Мора. Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчет заклепочных и сварных соединений.	20	1	1	18
Тема 3.	Геометрические характеристики сечений. Статические моменты и моменты инерции плоских фигур. Вычисление моментов инерции фигур в виде круга, кольца, треугольника и прямоугольника. Изменение осевых и центробежных моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные моменты инерции и главные оси инерции. Вычисление осевых моментов инерции и определение центра тяжести сложных фигур.	20	1	1	18
Тема 4.	Кручение бруса круглого сечения. Основные понятия. Крутящий момент. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Главные напряжения при кручении бруса. Расчет бруса на прочность и жесткость. Расчет цилиндрических винтовых пружин.	20	1	1	18
Тема 5.	Прямой изгиб бруса постоянного сечения. Внутренние усилия при прямом изгибе. Эпюры внутренних усилий. Формулы Журавского. Прямой чистый изгиб. Прямой поперечный изгиб. Расчеты на прочность при изгибе. Определение перемещений в балках	20	1	1	18

	методом начальных параметров и графоаналитическим методом.				
Тема 6.	Сложное сопротивление. Косой изгиб бруса. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Внецентренное растяжение и сжатие брусьев большой жесткости. Ядро сечения. Изгиб с кручением брусьев круглого сечения. Статическая неопределимость. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых стержневых систем.	20	0,5	0,5	19
Тема 7.	Продольный изгиб прямого стержня. Устойчивость стержня при изгибе. Понятие об устойчивости равновесия упругих систем. Продольный изгиб бруса. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.	20	0,5	0,5	19

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Сопротивление материалов»:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (ПРО) соотнесенные с индикаторами достижения компетенций	Наименование оценочных средств	Вид и форма контроля ПРО Текущий контроль (опрос; собеседование; рецензия; выступление с докладом и тд.)	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов Промежуточная аттестация (экзамен; зачет; защита курсовой работы (проекта); защита отчета по практике; защита отчета по НИР и др.)
<p>УК – 1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-3_{УК.1}. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>Знать: основные понятия и законы механики, методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы; методы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах Уметь: прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования</p>	<p>Задача (практическое задание), тест, контрольная работа, собеседование</p>	<p>Опрос на практическом занятии, решение тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе</p>	<p>Экзамен</p>

<p>ОПК-1. Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-1_{опк-1}. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные понятия и законы механики, методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы; методы механики, которые применяются в прикладных дисциплинах Уметь: прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования</p>	<p>Задача (практическое задание), тест, контрольная работа, собеседование</p>	<p>Опрос на практическом занятии, решение тестов различной сложности в ЭИОС, собеседование по контрольной работе</p>	<p>Экзамен</p>
--	---	---	---	--	----------------

6.2 Краткая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

6.3 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Оценки сформированности компетенций при сдаче зачета

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характерис	Компетенция в полной	Сформированность	Сформированность	Сформированность

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
тип сформированности компетенции	мера не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

6.4 Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, для оценки сформированности компетенций, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

1) Задачи (практическое задание):

1. Определить абсолютное удлинение стального стержня Δl при напряжении $\sigma = 160$ МПа, модуле продольной упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа и длине $l = 200$ мм.

2. Определить относительное удлинение ϵ стального стержня с поперечным сечением $F = 10^{-4}$ м² при модуле продольной упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа под действием растягивающей силы $P = 10$ кН.

3. Определить угол сдвига γ стальной пластинки с площадью поперечного сечения $F = 10$ см² под действием двух поперечных направленных навстречу друг другу вертикальных сил $P = 200$ кН при модуле сдвига $G = 8 \cdot 10^4$ МПа составляет

4. Определить абсолютное поперечное сужение Δb стального стержня квадратного сечения шириной $b = 20$ мм при относительном удлинении $\epsilon = 0,005$ и коэффициенте Пуассона $\mu = 0,3$.

5. Определить нормальное напряжение σ_α на площадке, наклоненной под углом $\alpha = 60^\circ$ к поперечному сечению стержня, растянутого двумя противоположно направленными силами $P = 50$ кН, при площади сечения $F = 2$ см².

6. Определить касательное напряжение на площадке, наклоненной под углом $\alpha = 15^\circ$ к поперечному сечению стержня, растянутого двумя противоположно направленными силами $P = 100$ кН, при площади сечения $F = 2$ см².

7. Определить полное напряжение на площадке, наклоненной под углом $\alpha = 60^\circ$ к поперечному сечению стержня, растянутого двумя противоположно направленными силами $P = 80$ кН, при площади сечения $F = 4$ см².

8. Определить расчетное напряжение $\sigma_{расч}$ по теории наибольших нормальных напряжений при $\sigma_1 = 40$ МПа, $\sigma_2 = 20$ МПа, $\sigma_3 = -30$ МПа и $[\sigma] = 25$ МПа.

9. Определить расчетное напряжение $\sigma_{расч}$ по теории наибольших удлинений при $\sigma_1 = 40$ МПа, $\sigma_2 = 20$ МПа, $\sigma_3 = -60$ МПа и коэффициенте Пуассона $\mu = 0,25$.

10. Определить осевой момент инерции I_x прямоугольника шириной $b = 24$ см и высотой $h = 30$ см относительно центральной оси X .
11. Определить полярный момент инерции I_p кольца с наружным диаметром $D = 8$ см и внутренним $d = 4$ см.
12. Определить центробежный момент инерции I_{xy} прямоугольника шириной $b = 10$ см и высотой $h = 20$ см относительно осей, проходящих по его контуру.
13. Определить напряжение σ в среднем сечении жестко заземленной сверху вертикальной стальной балки длиной $\ell = 10$ м и нагруженной снизу силой $P = 10$ кН (действует вниз) при площади поперечного сечения $F = 2$ см² и объемном весе материала $\gamma_m = 80$ кН/м³.
14. Определить модуль сдвига G при модуле продольной упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа и коэффициенте Пуассона $\mu = 0,22$.
15. Определить абсолютный сдвиг S поперечных сечений стальной полосы, сжимаемой двумя несоосными поперечными силами P , при касательном напряжении $\tau = 100$ МПа, модуле сдвига $G = 8 \cdot 10^4$ МПа и расстоянии между силами $h = 12$ мм.
16. Определить удельную потенциальную энергию W_u , накапливаемая в единице объема стального стержня при его упругой деформации, если напряжение $\sigma = 140$ МПа и модуль продольной упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.
17. Определить статический момент S_x плоского прямоугольного сечения шириной $b = 2$ см и высотой $h = 6$ см относительно горизонтальной оси.
18. Определить касательное напряжение τ при нагружении стального образца двумя поперечными силами Q для заданных значений модуля продольной упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, коэффициента Пуассона $\mu = 0,25$ и относительном сдвиге $\gamma = 0,001$.
19. Определить касательное напряжение τ на поверхности стального вала диаметром $d = 40$ мм при модуле сдвига $G = 8 \cdot 10^4$ МПа и относительном угле закручивания $\theta = 0,04$ рад/м.
20. Определить крутящий момент $M_{кр}$ в поперечном сечении стального вала диаметром 30 мм, относительном угле закручивания $\theta = 0,04$ рад/м и модуле сдвига $G = 8 \cdot 10^4$ МПа.
21. Определить диаметр d стального вала, вращающегося с угловой скоростью $\omega = 15$ с⁻¹ и передающего мощность $N = 12$ кВт, при допустимом напряжении $[\tau] = 65$ МПа по условию прочности.
22. Определить угол закручивания φ стержня торсионной подвески (длина стержня $\ell = 0,8$ м, диаметр $d = 0,02$ м) при нагрузке $P = 4$ кН, плече момента $r = 0,2$ м и модуле сдвига $G = 8 \cdot 10^4$ МПа.
23. Определить наибольшую поперечную силу Q_y в поперечном сечении горизонтальной двухопорной балки длиной $\ell = 5$ м, нагруженной вертикальной силой $P = 10$ кН, удаленной на расстояние $a = 2$ м от правой опоры.
24. Определить наибольший изгибающий момент M_x в поперечном сечении двухопорной горизонтальной балки длиной $\ell = 6$ м, нагруженной распределенной нагрузкой с интенсивностью $q = 10$ кН/м по всей длине.
25. Определить наибольшее нормальное напряжение при динамической нагрузке σ_d , при динамическом коэффициенте $K_d = 2$, крутящем моменте $M_{кр} = 10$ кНм и моменте сопротивления сечения двуглава $W_x = 203$ см³.

2) Тесты:

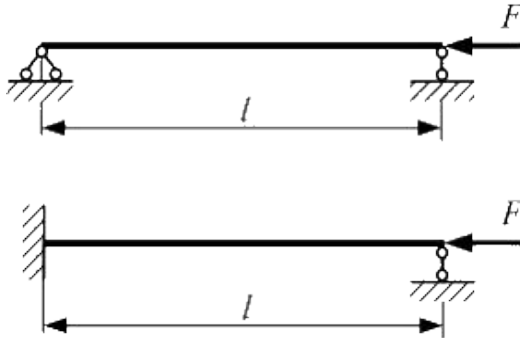
1. При определении наибольшего нормального напряжения в поперечном сечении балки, при плоском изгибе, используют формулу ...

$$\begin{array}{llll}
 \text{а)} & \sigma_{\max} = \frac{M_x}{W_x} & \text{б)} & \sigma_{\max} = \frac{N}{A} \\
 \text{в)} & \sigma_{\max} = \frac{M_x}{J_x} \cdot y & \text{г)} & \sigma_{\max} = \frac{M_x}{J_x}
 \end{array}$$

2. При расчете балки на прочность по нормальным напряжениям, когда форма и размеры поперечного сечения по длине балки не меняются, опасным считается сечение ...

- а) в котором действует наибольший изгибающий момент
- б) к которому приложена наибольшая внешняя нагрузка
- в) с наибольшей поперечной силой
- г) расположенное на стыке силовых участков

3. Стержень шарнирно-опертый по концам сжимается силой F . При замене шарнирно-неподвижной опоры на жесткое защемление значение критической силы ... При решении учитывать, что напряжения в сжатых стержнях не превышают предел пропорциональности.



- а) увеличится в 2 раза
- б) увеличится в 4 раза
- в) уменьшится в 2 раза
- г) не изменится

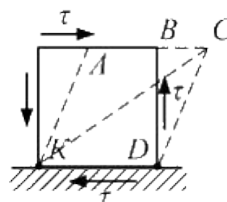
4. Допускаемое напряжение для пластичного материала при чистом сдвиге определяется по формуле $[\tau] = \dots$

- а) $\frac{\tau_T}{n_T}$
- б) $\frac{\sigma_T}{n_T}$
- в) $\frac{\tau_{II}}{n}$
- г) $\frac{\tau_{\epsilon}}{n_{\epsilon}}$

5. Стержень длиной l круглого сечения диаметром d сжимается силой F . Напряжения в стержне не превышают предела пропорциональности. При увеличении диаметра в два раза, при прочих равных условиях, критическое напряжение...

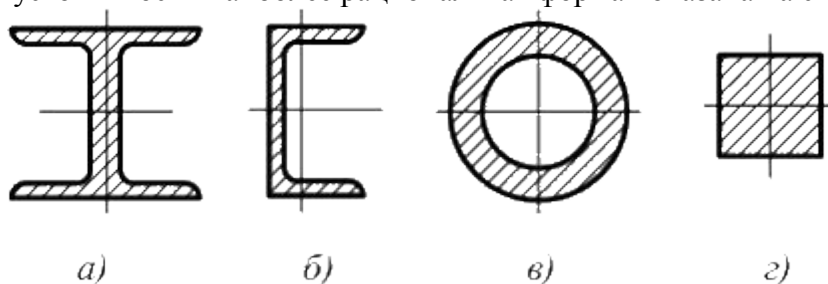
- а) увеличится в 4 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) уменьшится в 2 раза
- г) уменьшится в 4 раза

6. Напряженное состояние «чистый сдвиг» показано на рисунке. Штриховыми линиями показан характер деформации. Углом сдвига называется угол ...

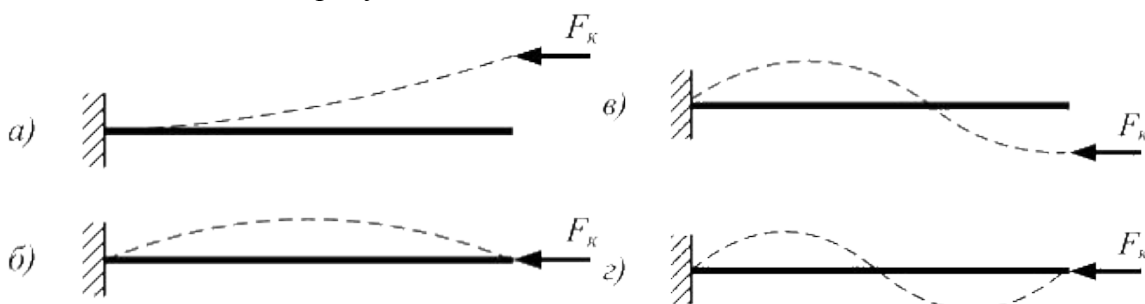


- а) BDC
- б) BCD
- в) KAB
- г) ACK

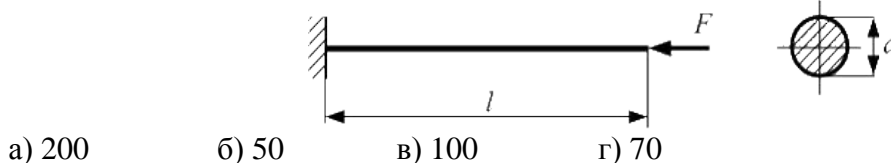
7. Площади поперечных сечений, представленных на схемах, одинаковы. С точки зрения устойчивости наиболее рациональная форма показана на схеме ...



8. Наименьшему значению критической силы соответствует форма потери устойчивости, показанная на рисунке ...



9. Стержень круглого сечения диаметром $d = 4 \text{ см}$, длиной $l = 1 \text{ м}$ нагружен силой F . При схеме закрепления стержня, показанной на рисунке, гибкость стержня равна ...



3) Контрольная работа:

Вопросы для выполнения контрольной работы размещены в методических указаниях по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ.

6.5. Требования к процедуре оценивания текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить сформированность компетенций.

Текущий контроль предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- собеседование по контрольной работе;
- письменный опрос,

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине (контрольная работа) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях:

- опрос на практическом занятии,
- выступление с докладом на практическом занятии,
- решение тестов различной сложности в ЭИОС,

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет, экзамен (в том числе дифференцированный зачет);

Зачет и экзамен проводятся в формах: тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

7. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

7.1. Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения по дисциплине.

<i>Виды учебных занятий</i>	<i>№ учебной аудитории и помещения для самостоятельной работы</i>	<i>Наименование учебной аудитории для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами, компьютерной техникой</i>	<i>Приспособленность учебных аудиторий и помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья</i>
<i>Лекции</i>	501	<i>Лекционная аудитория</i>	Проектор SANYO PLC-XW250 Экран настенный рулонный SimSCREEN	частично
	514	<i>Лекционная аудитория</i>	Проектор NEC V260X Интерактивная доска Smart Board SB685	частично

<i>Практические занятия</i>	407, 409	<i>Лекционная аудитория</i>	<i>Билеты, тесты, макеты, плакаты</i>	частично
<i>Самостоятельная работа</i>	№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	частично
	Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	частично
<i>Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	407, 409	<i>Лекционная аудитория</i>	<i>Билеты, тесты, макеты, плакаты</i>	частично

8. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			
1.	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
2.	Электронно-библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно-методических ресурсов РГАЗУ и вузов-партнеров
3.	Электронная информационно-образовательная среда Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно-методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам
4.	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб-интерфейс без ограничений
5.	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	Без ограничений
Базовое программное обеспечение			
6.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 с 26.06.17 по 26.06.20

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
7.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12М-300-В1, LBS-AC-12М-8-В1]	300
8.	7-Zip	Свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемая	Без ограничений
10.	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемая	Без ограничений
11.	Opera	Свободно распространяемая	Без ограничений
12.	Google Chrome	Свободно распространяемая	Без ограничений
13.	Учебная версия Tflex	Свободно распространяемая	Без ограничений
14.	Thunderbird	Свободно распространяемая	Без ограничений

Специализированное программное обеспечение (Агроинженеры)			
	AnyLogic (факультет ЭиОВР)	2746-0273-9218-4915	Без ограничений
	Учебная версия КОМПАС 3D	свободно	Без ограничений

9. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

9.1. Перечень основной учебной литературы:

1. Кузьмин, Л.Ю. Сопротивление материалов / Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко, В.К. Ломунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2056-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90004> (дата обращения: 07.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Молотников, В.Я. Курс сопротивления материалов : учебное пособие / В.Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0649-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71756> (дата обращения: 07.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сидорин, С.Г. Сопротивление материалов. Пособие для решения контрольных работ студентов-заочников : учебное пособие / С.Г. Сидорин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103913> (дата обращения: 07.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сопротивление материалов : учебник / П.А. Павлов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев ; под редакцией Б.Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург :

Лань, 2019. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116013> (дата обращения: 07.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И.Н. Миролюбов, Ф.З. Алмаметов, Н.А. Курицин, И.Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39150> (дата обращения: 07.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Степин, П.А. Сопротивление материалов : учебник / П.А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3179> (дата обращения: 07.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Дополнительная учебная литература

1. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учеб. пособие / Н.М. Атаров. — М.: ИНФРА-М, 2010. — 407 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/358>. — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. Коргин, А.В. Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel: учеб. пособие / А.В. Коргин. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 389 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/316>. — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

9.3. Перечень электронных учебных изданий и электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный учебный курс "Сопротивление материалов" для студентов очной и заочной формы обучения, <http://www.soprotmat.ru>

2. Курс видео-лекций:
https://www.youtube.com/watch?v=c9vIrVmhGc0&list=PLyAalBgNr_kQlv0We2EX_EYlUfJwk-E0P

9.4 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	http://ebs.rgazu.ru
2.	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
3.	Лекции и примеры решения задач по термеху, сопромату, технической и прикладной механике, ТММ и ДМ.	http://www.isopromat.ru/
4.	Техническая литература	http://booktech.ru/
5.	Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)	http://www.rupto.ru/

10. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы бакалавриата университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и их объединения.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата планируется осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой уполномоченными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу бакалавриата, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации интерактивная доска, участие сурдолога и др);

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста, картинок (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программным аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий) возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.

Составитель: доцент



А.В. Семенов

Рассмотрена на заседании кафедры эксплуатации и технического сервиса машин, протокол № 12 «27» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



В.М. Юдин

Одобрена методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса, протокол № 1 «27» августа 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета электроэнергетики и технического сервиса



О.А. Липа

И.о. начальника управления по информационным технологиям, дистанционному обучению и региональным связям «27» августа 2019 г.



А.В. Закабунин

Директор научной библиотеки «27» августа 2019 г.



Я.В. Чупахина