

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра «Технические системы в агробизнесе»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  П. В. Москвин

«04» апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

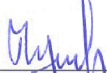
Направленность программы (профиль) – Электрооборудование и электро-
технологии

Квалификация – Бакалавр

Лесниково
2019

Разработчик:
старший преподаватель  С. И. Оплетаяев

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе «4» апреля 2019 г. (протокол № 74)

Завкафедрой,
доктор техн. наук, доцент  В. Г. Чумаков

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «4» апреля 2019 г. (протокол № 74)

Председатель методической комиссии факультета
 И. А. Хименков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Сопротивление материалов» – приобретение необходимого объема знаний для решения простейших задач сопротивления материалов и изучения последующих дисциплин.

В рамках освоения дисциплины «Сопротивление материалов» обучающиеся готовятся к решению следующих задач дисциплины:

- получить представление о напряженно-деформируемом состоянии, возникающем в брусках под действием различных нагрузок;
- приобрести необходимые знания о работе брусков и простейших стержневых систем и расчете элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина Б1.О.27 «Сопротивление материалов» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины и модули». При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» широко используются знания дисциплин «Математика», «Физика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Знания дисциплины «Сопротивление материалов» в дальнейшем используются при изучении дисциплин «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования» и других дисциплин, объектом изучения которых являются те или иные машины.

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Сопротивление материалов» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

2.3 Результаты обучения по данной дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования».

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы:

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции		
<p>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-2_{ОПК-1} Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>	<p>знать: основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость и устойчивость при различных силовых воздействиях, основные прочностные характеристики конструкционных материалов</p> <p>уметь: грамотно составлять расчетные схемы; определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости и устойчивости</p> <p>владеть: навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в брусце под воздействием различных нагрузок, навыками определения механических характеристик материалов с помощью экспериментальных методов; навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	90	22
в т.ч. лекции	40	10
практические занятия	32	12
лабораторные занятия	18	–
Самостоятельная работа	90	181
Расчетно-графическая работа	4 семестр	3 курс
Промежуточная аттестация		
зачет	3 семестр	4/2 курс
экзамен	36/4 семестр	9/3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	216/6 ЗЕ	216/6 ЗЕ

4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения				
		Всего	Лекции	ЛПЗ	СРС	Всего	Лекции	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		3 семестр				2, 3 курс				
1 Основные понятия		8	4	-	4	6	2	-	4	ОПК-1
	1. Задачи курса		+		+		+		+	
	2. Основные принципы и гипотезы		+		+		+		+	
	3. Внутренние силы. Метод сечений		+		+		+		+	
	4. Понятие напряжений		+		+		+		+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
2 Центральное растяжение и сжатие		26	6	4ПЗ 8ЛЗ 4ЛЗ*	4	16	2	2 ПЗ	12	ОПК- 1
	1. Внутренние силы и напряжения		+	+	+		+	+	+	
	2. Опасное и допускаемое напряжение. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности. Расчеты на прочность		+	+	+		+	+	+	
	3. Деформации. Закон Гука. Условие жесткости. Расчеты на жесткость		+	+	+		+	+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4. Экспериментальное изучение растяжения, сжатия различных материалов		+	+	+		+		+	ОПК- 1
	5. Механические характеристики различных материалов		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос. Проверка задачи расчетно-графической работы				Проверка задачи расчетно-графической работы				
3 Геометрические характеристики поперечных сечений брусьев		10	2	2 ПЗ	6	8	-	-	8	ОПК- 1
	1. Статические моменты		+	+	+	+			+	
	2. Моменты инерции.		+	+	+	+			+	
	3. Главные оси и главные моменты инерции		+	+	+	+			+	
	4. Моменты инерции простых и сложных сечений		+	+	+	+			+	
Форма контроля		Устный опрос.				Вопросы к экзамену				
4 Элементы теории напряженного состояния в точке		10	2	-	8	8	-	-	8	ОПК- 1
	1. Основные понятия		+		+				+	
	2. Плоское напряженное состояние		+		+				+	
	3. Главные напряжения и главные площади		+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5 Прямой изгиб		24	6	6 ПЗ	12	18	4	4 ПЗ	10	ОПК – 1
	1. Основные понятия и определения		+	+	+		+	+	+	
	2. Внутренние силы		+	+	+		+	+	+	
	3. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки		+	+	+		+	+	+	
	4. Нормальные и касательные напряжения. Условия прочности		+	+	+		+	+	+	
5. Главные напряжения. Условие прочности		+		+				+		
Форма контроля		Устный опрос. Проверка задачи расчетно-графической работы				Проверка задачи расчетно-графической работы				
6 Сдвиг и кручение		22	4	4 ПЗ 6 ЛЗ*	8	12	2	-	10	ОПК – 1
	1. Понятие чистого сдвига. Закон Гука при сдвиге		+	+	+		+		+	
	2. Практические расчеты на сдвиг		+	+	+		+		+	
	3. Кручение. Основные понятия		+	+	+		+		+	
	4. Внутренние силы при кручении		+	+	+		+		+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5. Напряжения. Условие прочности. Расчеты на прочность		+	+	+		+		+	ОПК – 1
	6. Деформации при кручении. Условие жесткости. Расчеты на жесткость		+	+	+		+		+	
Форма контроля		Устный опрос. Проверка задачи расчетно-графической работы				Проверка задачи расчетно-графической работы				
Промежуточная аттестация		Зачет				Зачет				ОПК-1
		4 семестр				2, 3 курс				
7 Основы теорий прочности		10	2	-	8	20	-	-	20	
	1. Постановка вопроса. Назначение теорий прочности		+		+				+	ОПК – 1
	2. Понятие эквивалентного напряженного состояния. Эквивалентное напряжение		+		+				+	
	3. Классические теории прочности. Область применения		+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
8 Сложное сопротивление		30	6	8 ПЗ	16	45	-	4 ПЗ	41	
	1. Понятие сложного сопротивления. Основные виды		+	+	+			+	+	ОПК – 1
	2. Косой изгиб		+	+	+			+	+	
	3. Изгиб с растяжением, сжатием		+	+	+			+	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4. Изгиб с кручением		+	+	+			+	+	
Форма контроля		Устный опрос. Проверка задачи расчетно-графической работы				Проверка задачи расчетно-графической работы				
9	Перемещения при изгибе	16	4	4 ПЗ	8	28	-	2 ПЗ	26	
	1. Основные понятия		+	+	+			+	+	ОПК – 1
	2. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки		+		+				+	
	3. Метод Мора. Формула Мора		+	+	+			+	+	
	4. Вычисление интеграла Мора		+	+	+			+	+	
Форма контроля		Устный опрос.				Вопросы к экзамену				
10	Устойчивость сжатых стержней	14	2	4 ПЗ	8	22	-	-	22	
	1. Основные понятия		+	+	+				+	ОПК – 1
	2. Формула Эйлера для критической силы		+	+	+				+	
	3. Критические напряжения. Формула Ясинского		+	+	+				+	
	4. Расчеты на устойчивость		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
11	Прочность при переменных напряжениях	10	2	-	8	20	-	-	20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1. Основные понятия		+		+				+	ОПК – 1
	2. Предел выносливости		+		+				+	
	3. Факторы, влияющие на сопротивление усталости		+		+				+	
	4. Понятие расчета на усталостную прочность		+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
Промежуточная аттестация		Экзамен				Экзамен				ОПК-1
Аудиторных и СРС		180	40	32ПЗ 18 ЛЗ	90	203	10	12 ПЗ	181	
Экзамен		36				9				
Зачет		-				4				
Всего		216	40	50	90	216	10	12	181	

Примечание: лабораторные работы, помеченные звездочкой (ЛЗ*), выполняются в 4 семестре.

5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Но- мер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	Лекции		Практические (семинарские) занятия		Лабораторные занятия		
	Форма	Часы	Форма	Часы	Форма	Часы	
3 семестр							
2					Испытание материалов на растяжение	4	4
2					Определение модуля продольной упругости стали	4	4
4 семестр							
2					Определение коэффициента поперечной деформации стали	2	2
2					Испытание материалов на сжатие	2	2
6					Испытание материалов на сдвиг	2	2
6					Определение модуля сдвига стали при кручении	4	4
9			Экспериментальная проверка метода Мора на примере плоской рамы	2			2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							20 (22 %)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Дарков А.В. Сопротивление материалов : Учебник для технических вузов/А.В.Дарков, Г.С.Шпиро. – 5-е изд. перераб. и доп.-М.: Высшая школа, 1989. – 524 с.

2 Александров А. В., Потапов, В. Д., Державин Б. П. Сопротивление материалов : Учебник для вузов – 3-е изд. испр. – М. : Высшая школа, 2003. – 560 с.

3 Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов : Учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник; под общ. ред. Г.Д. Межецкого, Г.Г. Загребина. – 5-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дарков и К^о», 2016. – 432 с. (Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/414836>).

б) перечень дополнительной литературы

4 Степин П. А. Сопротивление материалов : Учебник. – 11-е изд., стер. – СПб. : Издательство «Лань», 2010. – 320 с.

5 Молотников В. Я. Курс сопротивления материалов : Учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2006. – 384 с.

6 Сиренко Р.Н. Сопротивление материалов : Учеб. пособие. – М. : РИОР, 2007. – 150 с. (Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/118656>).

7 Шатохина Л.П. Сопротивление материалов. Расчеты при сложном сопротивлении: Учеб. пособие / Л.П. Шатохина, Е.М. Сигова, Я.Ю. Белозерова., под общ. ред. Л.П. Шатохиной. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – (Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/440876>).

8 Евтушенко С.И., Дукмасова Т.А., Вильбитская Н.А Сопротивление материалов : Сборник задач с решениями: Учеб. пособие. – М. : РИОР : ИНФА Сопротивление материалов : Учеб. пособие. – М, 2014. – 210 с. (Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/390026>).

9 Буланов Э.А. Решение задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / Э.А. Буланов. – 5-е изд. (эл). – Электрон. Текстовые дан. (1 файл

pdf : 218 с.) – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. (Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/539592>).

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

10 Оплетаев С. И., Трубин В. А. Построение эпюр внутренних усилий. Методические указания. (На правах рукописи).

11 Оплетаев С. И., Трубин В. А. Сопротивление материалов. Методические указания к выполнению лабораторных работ по испытанию материалов и определению их физико-механических характеристик. (На правах рукописи).

12 Оплетаев С. И., Трубин В. А., Смолин А.М. Сопротивление материалов. Задания и методические указания для выполнения расчетно-графических работ. (На правах рукописи).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 52, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO model PLC-XV70 – 1 шт; экран – 1 шт.; портативный компьютер – 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория сопротивления материалов, аудитория № 27, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: тематические планшеты, модели механизмов. Лабораторное оборудование: тематические плакаты, разрывная машина Р-5; лабораторные установки для исследования деформаций растяжения, кручения, изгиба.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 20, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт., IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.

8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведены в Приложении 1.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Сопротивление материалов» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся. предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические и лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.

Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данную лабораторную работу, перечнем рекомендованной литературы. Затем следует главный этап подготовки к занятию: студенты в соответствии с планом лабораторной работы изучают соответствующие источники.

Планы лабораторных работ предполагают выполнение заданий и написание отчетов о проделанной работе. Отчеты имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного или письменного изложения мыслей по определенной проблеме.

Практические и лабораторные занятия являются действенным средством усвоения курса дисциплины «Сопrotивление материалов». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие

его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам практических и лабораторных занятий студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим и лабораторным занятиям разработаны следующие методические указания:

1 Оплетаев С. И., Трубин В. А. Построение эпюр внутренних усилий. Методические указания. (На правах рукописи).

2 Оплетаев С. И., Трубин В. А. Сопротивление материалов. Методические указания к выполнению лабораторных работ по испытанию материалов и определению их физико-механических характеристик. (На правах рукописи).

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку отчетов. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с дополнительной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;

- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачету и экзамену непосредственно перед ними.

Зачет (экзамен) – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету (экзамену), студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных, практических и лабораторных занятий, по-

вторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета (экзамена) преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Сопротивление материалов» разработаны следующие методические указания:

1 Оплетаев С. И., Трубин В. А. Построение эпюр внутренних усилий. Методические указания. (На правах рукописи).

2 Оплетаев С. И., Трубин В. А. Сопротивление материалов. Методические указания к выполнению лабораторных работ по испытанию материалов и определению их физико-механических характеристик. (На правах рукописи).

3 Оплетаев С. И., Трубин В. А., Смолин А.М. Сопротивление материалов. Задания и методические указания для выполнения расчетно-графических работ. (На правах рукописи).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра «Технические системы в агробизнесе»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов усвоения дисциплины «Сопротивление материалов» основной образовательной программы 35.03.06 Агроинженерия.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Сопротивление материалов» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Формами промежуточной аттестации по дисциплине «Сопротивление материалов» являются зачет и экзамен.

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

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1		3	4
1 Основные понятия	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 1-	Вопросы для экзамена № 1-5
2 Центральное растяжение и сжатие	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 13-36 Задача РГР	Вопросы для экзамена № 6-13 Задачи для зачета и экзамена № 1, стр. 5- 6
3 Геометрические характеристики сечений	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 37-48	Вопросы для экзамена №14-19 Задачи для зачета и экзамена № 2, стр. 11-12
4 Элементы теории напряженного состояния	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 49-57	Вопросы для экзамена №20-22
5 Прямой изгиб	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 58-79 Задача РГР	Вопросы для экзамена №23-31 Задачи для зачета и экзамена № 3, стр. 18-19
6 Сдвиг и кручение	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 80-106 Задача РГР	Вопросы для экзамена №32-38 Задачи для зачета и экзамена № 4, стр. 30-31
7 Основы теории прочности	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 107-115	Вопросы для экзамена №39-40

1	2	3	4
8 Сложное сопротивление	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 140-153 Задачи ФГР	Вопросы для экзамена №41-45 Задачи для экзамена №5, стр. 36 -37, № 6, стр. 44- 45
9 Перемещения при изгибе	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 154-166	Вопросы для экзамена №46-48 Задачи для экзамена № 7, стр. 49
10 Устойчивость сжатых стержней	ОПК– 1	Вопросы для устного опроса № 167-180	Вопросы для экзамена №49-51
11 Прочность при переменных напряжениях	ОПК– 1		Вопросы для экзамена № 52-54

В перечне компетенций указаны:

- номера вопросов для устного опроса (п. 3.1.1 Оценочные средства для текущего контроля);
- задачи расчетно-графической работы (Оплетаев С. И., Трубин В. А., Смолин А.М. Сопротивление материалов. Задания и методические указания для выполнения расчетно-графических работ. (На правах рукописи)).
- вопросы для экзамена (п. 3.3.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации);
- номера задач для зачета и экзамена (Оплетаев С. И., Трубин В. А., Смолин А.М. Сопротивление материалов. Задания и методические указания для выполнения расчетно-графических работ (На правах рукописи)).

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

3.1 Оценочные средства для текущего контроля (по темам).

3.1.1 Вопросы для проведения устного опроса

Тема 1 Основные понятия

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

1 Назовите задачи науки о сопротивлении материалов.

2 Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкций?

3 В чем состоит задача расчета на прочность, жесткость и устойчивость?

4 Какие элементы конструкций называются брусьями, пластинами, оболочками, массивами?

5 Что представляет собой расчетная схема сооружения и чем она отличается от реального сооружения?

6 По каким признакам и как классифицируются нагрузки?

7 Какие основные допущения положены в основу науки о сопротивлении материалов?

8 В чем заключается сущность метода сечений?

9 Какие внутренние усилия могут возникать в поперечных сечениях брусьев и какие виды деформаций с ними связаны?

10 Что называется полным, нормальным и касательным напряжением?

11 Назовите простейшие виды напряженных состояний.

12 Какие деформации называются линейными и какие угловыми?

Ожидаемые результаты: обучающийся знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; умеет определять внутренние усилия; владеет навыками определения вида деформации.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Тема 2 Центральное растяжение и сжатие

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

13 Какие случаи деформации бруса называются центральным растяжением?

14 Как вычисляется значение продольной силы в произвольном поперечном сечении бруса?

15 Что представляет собой эпюра продольных сил и как она строится?

16 Как распределены нормальные напряжения в поперечных сечениях центрально-растянутого или центрально-сжатого бруса и чему они равны?

17 Как строится график (эпюра), показывающий изменение (по длине бруса) нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса?

18 Что называется полной (абсолютной) продольной деформацией? Что представляет собой относительная продольная деформация? Каковы размерности абсолютной и относительной продольных деформаций?

19 Что называется модулем упругости E ? Как влияет величина E на деформации бруса?

20 Что называется жесткостью поперечного сечения при растяжении (сжатии)?

21 Как формулируется закон Гука? Напишите формулы абсолютной и относительной продольных деформаций бруса.

22 Что называется абсолютной и относительной поперечными деформациями бруса?

23 Что происходит с поперечными размерами бруса при его растяжении и сжатии?

24 Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения?

25 В каких координатах строится диаграмма растяжения?

26 Как строится диаграмма напряжений?

27 Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности (или временным сопротивлением)? Что представляет собой площадка текучести?

28 Какие деформации называются упругими и какие – остаточными или пластическими?

29 Что называется условным пределом текучести? Для каких материалов определяется эта механическая характеристика?

30 Чем отличается диаграмма растяжения пластичной стали от диаграммы растяжения хрупкой стали?

31 Чем отличается диаграмма сжатия пластичной и хрупкой сталей от диаграммы растяжения?

32 Чем отличается диаграмма сжатия чугуна от диаграммы растяжения?

33 Что называется остаточным относительным удлинением образца и остаточным относительным сужением шейки образца? Какие свойства материала они характеризуют?

34 Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов?

35 Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина?

36 Каких три характерных вида задач встречаются при расчете прочности конструкций? Напишите условие прочности при растяжении для каждого из этих видов задач.

Ожидаемые результаты: обучающийся знает методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость, основные прочностные характеристики конструкционных материалов; умеет подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости; владеет навыками определения механических характеристик материалов, навыками выбора конструкционных материалов.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Тема 3 Геометрические характеристики сечений

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

37 Что называется статическим моментом сечения относительно оси?

38 Что называется осевым, полярным и центробежным моментами инерции сечения?

39 Как определяются координаты центра тяжести простого и сложного сечения?

40 Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?

41 Чему равен осевой момент инерции прямоугольника относительно центральной оси, параллельной одной из его сторон?

42 Чему равны осевые моменты инерции круга и кольца относительно центральных осей?

43 Чему равны полярные моменты инерции круга и кольца относительно их центров?

44 Приведите формулы моментов инерции сечений относительно параллельных осей.

45 Приведите формулы моментов инерции сечений при повороте осей.

46 Какие оси называются главными осями инерции?

47 Какие оси называются главными центральными осями инерции?

48 В какой последовательности определяются значения главных центральных моментов инерции сложного сечения?

Ожидаемые результаты: обучающийся знает гипотезы сопротивления материалов; умеет грамотно составлять расчетные схемы; владеет навыками выбора рациональных форм поперечных сечений брусьев.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Тема 4 Элементы теории напряженного состояния в точке

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

49 Какое напряженное состояние называется пространственным (трехосным), плоским (двухосным) и линейным (одноосным)?

50 Приведите формулы, выражающие напряжения на произвольной площадке, через напряжения, действующие по двум взаимно перпендикулярным площадкам.

51 Сформулируйте закон парности касательных напряжений.

52 Чему равна сумма нормальных напряжений по любым двум взаимно перпендикулярным площадкам?

53 Что представляют собой главные напряжения и главные площадки? Как расположены главные площадки относительно друг друга?

54 Чему равны касательные напряжения на главных площадках?

55 Приведите формулы для определения главных напряжений и углов наклона главных площадок.

56 Чему равны экстремальные значения касательных напряжений в случае плоского напряженного состояния?

57 Что представляют собой площадки сдвига и как они наклонены к главным площадкам?

Ожидаемые результаты: обучающийся знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; умеет грамотно составлять расчетные схемы; владеет навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Тема 5 Прямой изгиб

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

58 Что называется прямым и косым изгибом?

59 Что называется чистым и поперечным изгибом?

60 Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в общем случае действия на него плоской системы сил?

61 Какие правила знаков приняты для каждого из внутренних усилий?

62 Как вычисляются изгибающий момент в поперечном сечении бруса?

63 Как вычисляются поперечная сила в поперечном сечении бруса?

64 Какие типы опор применяются для закрепления балок к основанию?

65 Какие уравнения используются для определения опорных реакций?

66 Как проверить правильность определения опорных реакций?

67 Какая дифференциальная зависимость существует между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки?

68 Сформулируйте правила проверки правильности построения эпюр внутренних усилий.

69 Что представляют собой нейтральный слой и нейтральная ось и как они расположены?

70 Чему равна кривизна оси балки при чистом изгибе?

71 По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте сечения?

72 Что называется моментом сопротивления при изгибе и какова его размерность?

73 По какой формуле определяются касательные напряжения в поперечных сечениях балки при прямом поперечном изгибе?

74 Какой вид имеют эпюры касательных напряжений в поперечных сечениях прямоугольной и двутавровой формы?

75 Какие формы поперечных сечений являются рациональными для балок из пластичных материалов?

76 Как проводится расчет на прочность при прямом изгибе балки из пластичного материала, имеющей постоянное по всей длине поперечное сечение? Напишите зависимости для всех трех видов расчета: проверочного, проектного и для расчета на определение допускаемой нагрузки.

77 В каких случаях следует производить дополнительную проверку балок на прочность по наибольшим касательным напряжениям, возникающим в их поперечных сечениях? Как производится эта проверка?

78 Какие поперечные сечения являются рациональными для балок из хрупких материалов? Как следует располагать эти сечения?

79 В каких случаях проводится полная проверка прочности балок? Что представляет собой такая проверка?

Ожидаемые результаты: обучающийся знает методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость; умеет грамотно составлять расчетные схемы; определять внутренние усилия, напряжения, подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости; владеет навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

6 Сдвиг и кручение

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

80 Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?

81 Что представляют собой площадки чистого сдвига и чем они отличаются от площадок сдвига?

82 Как деформируется под действием касательных напряжений элементарный параллелепипед, боковые стенки которого совпадают с площадками чистого сдвига?

83 Как связаны друг с другом при чистом сдвиге значения экстремальных нормальных и экстремальных касательных напряжений?

84 Что называется абсолютным сдвигом, относительным сдвигом и углом сдвига?

85 Сформулируйте закон Гука при сдвиге.

86 Что такое предел прочности материала при сдвиге?

87 Какие элементы конструкций рассчитываются на сдвиг?

88 Запишите формулу, показывающую связь между упругими постоянными.

89 При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?

90 Как вычисляются крутящие моменты?

91 Какое правило знаков принято для крутящих моментов?

92 Что представляют собой эпюры крутящих моментов и как они строятся?

93 Что называется полным и относительным углом закручивания бруса?

94 Какие напряжения возникают в поперечных сечениях круглого бруса при кручении и как они направлены?

95 Приведите формулу для определения напряжений в поперечных сечениях скручиваемого круглого бруса.

96 Сформулируйте закон Гука при кручении. Как вычислить полный и относительный угол закручивания вала круглого сечения?

97 Какое напряженное состояние возникает при кручении круглого бруса?

98 Что называется жесткостью сечения при кручении?

99 Какой вид имеет диаграмма кручения для пластичного и хрупкого материалов?

100 Какие механические характеристики определяются при испытании материалов на кручение?

101 Напишите выражения полярных моментов инерции круглого (сплошного и кольцевого) сечения.

102 Что называется полярным моментом сопротивления?

103 Напишите выражения полярных моментов сопротивления круглого (сплошного и кольцевого) сечения.

104 Как производится расчет скручиваемого бруса на прочность?

105 Как выбираются допускаемые напряжения на кручение?

106 Как производится расчет скручиваемого бруса на жесткость?

Ожидаемые результаты: обучающийся знает методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость; умеет грамотно составлять

расчетные схемы; определять внутренние усилия, напряжения, подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости; владеет навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Тема7 Основы теорий прочности

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

107 Что называется опасным состоянием материала? Чем характеризуется наступление опасного состояния для пластичных и хрупких материалов?

108 Почему определение прочности в случаях сложного напряженного состояния приходится производить на основе результатов опытов, проводимых при одноосном напряженном состоянии?

109 Что представляет собой теории прочности?

110 Что называется эквивалентным напряженным состоянием и эквивалентным напряжением?

111 В чем сущность первой теории прочности? Какие опытные данные находятся в противоречии с этой теорией?

112 В чем сущность второй теории прочности?

113 В чем сущность третьей теории прочности? Напишите условие прочности по этой теории. Укажите её недостатки и область применения.

114 В чем сущность четвертой теории прочности? Укажите область применения этой теории.

115 В чем сущность теории прочности Мора? Укажите область применения этой теории.

Ожидаемые результаты: обучающийся знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации; владеет навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в брусике под воздействием различных нагрузок

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

8 Сложное сопротивление

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

116 Дайте понятие и приведите примеры сложного сопротивления.

117 Изложите порядок решения задач сложного сопротивления.

118 Какой изгиб называется косым? Сочетанием каких видов изгиба является косой изгиб?

119 По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при косом изгибе? Как устанавливаются знаки этих напряжений?

120 Как определяются касательные напряжения в поперечных сечениях балки при косом изгибе?

121 Что представляют собой опасные точки в сечении и как определяют их положение при косом изгибе?

122 Как определяются перемещения точек оси балки при косом изгибе?

123 Какое сложное сопротивление называется изгибом с растяжением (сжатием)?

124 По каким формулам определяется нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при изгибе с растяжением (сжатием)? Какой вид имеет эпюра этих напряжений?

125 Как определяется положение нейтральной линии при изгибе с растяжением (сжатием)?

126 Как найти опасные точки сечения при изгибе с растяжением (сжатием)?

127 Какое сложное сопротивление называется внецентренным растяжением (сжатием)?

128 Какие внецентренно растянутые (сжатые) брусья называются жесткими и какие – гибкими?

129 По каким формулам определяется нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса при внецентренном растяжении (сжатии)? Какой вид имеет эпюра этих напряжений?

130 Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении (сжатии)?

131 Что называется ядром сечения?

132 Какие формулы выражают условие прочности по нормальным напряжениям при косом изгибе, изгибе с растяжением (сжатием), внецентренном растяжении (сжатии)?

133 Какое сложное сопротивление называется изгибом с кручением?

134 Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при изгибе с кручением?

135 Какие точки круглого поперечного сечения являются опасными при изгибе с кручением? Какое напряженное состояние возникает в этих точках?

136 Как находятся опасные сечения бруса круглого сечения при изгибе с кручением?

137 Как находится приведенный момент по различным теориям прочности при изгибе с кручением бруса круглого сечения?

138 Сформулируйте и запишите условие прочности по третьей и четвертой теориям прочности при изгибе с кручением бруса круглого сечения.

139 Приведите формулы для проекторочного расчета при изгибе с кручением вала круглого сечения.

Ожидаемые результаты: обучающийся знает методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость при различных силовых воздействиях; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости; владеет навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в бруссе под воздействием различных нагрузок.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Тема 9 Перемещения при изгибе

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

140 Что называется линейным перемещением или прогибом балки в данном сечении (в точке)?

141 Что называется угловым перемещением и углом поворота данного сечения балки?

142 Что такое радиус кривизны и кривизна изогнутой оси балки?

143 Какой дифференциальной зависимостью связаны между собой функции угла поворота и прогиба сечения?

144 Сформулируйте и запишите условия жесткости для балок.

145 Из каких соображений выбираются допускаемые прогибы и углы поворота сечений балки? Приведите примеры.

146 Как связана кривизна изогнутой оси балки с изгибающим моментом? Что называется жесткостью сечения при изгибе?

147 Запишите дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.

148 Какое состояние балки называется грузовым или действительным, а какое – единичным или фиктивным?

149 Запишите формулу Мора (интеграл Мора) для определения перемещений в балках.

150 Для вычисления каких перемещений балка в фиктивном состоянии нагружается единичной силой, единичным моментом?

151 В каком порядке производится определение линейных и угловых перемещений в балках методом Мора?

152 Как вычислить интеграл Мора способом Верещагина и по формуле Симпсона?

153 Назовите особенности применения способа Верещагина и формулы Симпсона.

Ожидаемые результаты: обучающийся знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета брусьев на жесткость; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, деформации и перемещения, подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий жесткости; владеет навыками определения вида деформации.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Тема 10 Устойчивость сжатых стержней

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса.

154 В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня?

155 Что называется критической силой и критическим напряжением?

156 Какое дифференциальное уравнение из теории изгиба лежит в основе вывода формулы Эйлера?

157 Что называется гибкостью стержня?

158 Какой вид имеет формула Эйлера для критической силы?

159 Какой момент инерции обычно входит в формулу Эйлера? Возможны ли исключения?

160 Что представляет собой коэффициент приведения длины и чему он равен при различных условиях закрепления концов сжатых стержней?

161 Как устанавливается предел применимости формулы Эйлера?

162 Какой вид имеет формула Ясинского для определения критических напряжений и при каких гибкостях она применяется для стержней из стали Ст3?

163 Какой вид график зависимости критических напряжений от гибкости для стальных стержней?

164 Какой вид имеет условие устойчивости сжатого стержня? Какая площадь поперечного сечения стержня подставляется в это условие?

165 Что представляет собой коэффициент снижения основного допускаемого напряжения? Как определяются его значения? Как производится проверка стержней на устойчивость с его помощью?

166 Как подбирается сечения стержня при расчете на устойчивость?

Ожидаемые результаты: обучающийся знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета брусьев на устойчивость; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий устойчивости; владеет навыками определения вида деформации навыками выбора рациональных форм поперечных сечений брусьев.

Компетенции ОПК–1 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

11 Прочность при переменных напряжениях

Текущий контроль в форме устного опроса проводится во время лабораторно-практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

167 Как графически изображается изменение напряжений во времени?

168 Что называется циклом напряжений?

169 Что называется средним, максимальным и минимальным напряжением, амплитудой, коэффициентом асимметрии цикла напряжений?

170 Что представляют собой симметричный и асимметричный циклы? Приведите примеры.

171 Что называются усталостью? Опишите характер усталостного разрушения.

172 Что представляет кривая усталости (кривая Велера) и как её получают?

173 Что называется пределом выносливости?

174 Какую величину называют базовым числом цикла?

175 Как влияют размеры детали на предел выносливости? Что представляет собой масштабный коэффициент и от чего зависит его значение?

176 Что называется эффективным коэффициентом концентрации напряжений и коэффициентом чувствительности? Как они связаны друг с другом и от каких факторов они зависят?

177 Как влияет на предел выносливости чистота поверхности?

178 Почему уточненные расчеты на усталостную прочность в большинстве случаев выполняют как проверочный вопрос? Какой вид имеет условие прочности?

179 От каких основных факторов зависит значение требуемого коэффициента запаса прочности?

180 Как определяются коэффициенты запаса прочности при симметричном цикле в случае изгиба, растяжения (сжатия) и кручения?

Ожидаемые результаты: обучающийся знает основные методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, при различных силовых воздействиях; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения; владеет навыками определения вида деформации, возникающего в бресе под воздействием различных нагрузок.

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Критерии оценки при проведении устного опроса:

– «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести примеры, излагает материал последовательно и логично;

– «хорошо» выставляется обучающемуся, если его ответ удовлетворяет тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам исправляет, и 1-2 недочета в последовательности изложения;

– «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений, но материал излагает не полно и не последовательно, допускает неточности в определениях и формулировках, не может привести примеры;

– «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает незнание большей части материала, допускает ошибки, искажающие смысл определений, понятий и правил, материал излагает беспорядочно и неуверенно.

3.2 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.2.1 Расчетно-графическая работа, предусмотренная учебным планом

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК–1.

Темы задач расчетно-графической работы:

1 Растяжение и сжатие стержней

2 Прямой поперечный изгиб балок

3 Кручение валов круглого поперечного сечения

4 Изгиб с кручением валов круглого поперечного сечения

Ожидаемые результаты: обучающийся знает методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость при различных силовых воздействиях; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации, подбирать поперечные размеры брусьев из условий прочности, жесткости; владеет навыками определения вида деформации, возникающего в брусце под воздействием различных нагрузок, навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев.

Критерии оценки:

– «зачтено» выставляется обучающемуся, если он правильно применяет теоретические положения, владеет навыками и приемами решения задач, не испытывает серьезных затруднений при их решении, т.е. если задачи решены верно или с несущественными ошибками и недочетами;

– «не зачтено» выставляется обучающемуся, если решение задач не удовлетворяет требованиям для оценки «зачтено»

Компетенция ОПК–1 считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

Задания и методика решения задач представлены в следующих учебно – методических разработках:

1 Оплетаев С. И., Трубин В. А., Смолин А.М. Сопротивление материалов. Задания и методические указания для выполнения расчетно-графических работ. (На правах рукописи).

2 Оплетаев С. И., Трубин В. А. Построение эпюр внутренних усилий. Методические указания. (На правах рукописи).

3.3 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

3.3.1 Перечень задач для промежуточной аттестации (зачет)

Темы и типаж задач указаны в перечне компетенций фонда оценочных средств.

Ожидаемые результаты: обучающийся знает методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость при различных силовых воздействиях, основные прочностные характеристики конструкционных материалов; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности; владеет навыками определения вида деформации, навыками определения рациональных форм поперечных сечений брусьев.

3.3.2 Перечень вопросов и задач для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1 Задачи курса сопротивления материалов. Классификация элементов конструкций. Классификация нагрузок. Понятие расчетной схемы.
- 2 Основные гипотезы сопротивления материалов.
- 3 Внутренние силы. Метод сечений.
- 4 Понятие о напряжениях. Виды напряжений и простейших напряженных состояний.
- 5 Понятие о деформациях и перемещениях.
- 6 Центральное растяжение и сжатие. Внутренние силы.
- 7 Основные гипотезы о деформациях растянутого (сжатого) стержня. Напряжения в поперечных сечениях. Напряженное состояние при растяжении (сжатии).
- 8 Понятие опасного напряжения. Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений.
- 9 Условие прочности при растяжении (сжатии). Три типа задач.
- 10 Продольные деформации при растяжении (сжатии). Закон Гука в двух видах. Условие жесткости.
- 11 Поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона.
- 12 Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Диаграммы напряжений.
- 13 Основные механические характеристики прочности пластичных и хрупких материалов. Характеристики пластичности.
- 14 Статические моменты сечений. Определение координат центра тяжести простых и составных сечений.
- 15 Моменты инерции сечений. Моменты инерции простых геометрических фигур.
- 16 Зависимости между моментом инерции сечений при параллельном переносе осей.
- 17 Зависимости между моментом инерции сечений при повороте осей.
- 18 Главные оси и главные моменты инерции.
- 19 Вычисление моментов инерции сложных сечений.
- 20 Понятие напряженного состояния в точке. Классификация напряженных состояний.
- 21 Плоское напряженное состояние. Закон прочности касательных напряжений. Нормальные и касательные напряжения в наклонных сечениях.
- 22 Главные напряжения и главные площадки. Экстремальные касательные напряжения.
- 23 Прямой изгиб. Виды изгиба. Классификация опорных устройств балок.
- 24 Внутренние силы при изгибе. Правила вычислений и правила знаков для внутренних сил.
- 25 Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Правила проверки правильности эпюр внутренних усилий при изгибе.

- 26 Основные гипотезы и понятия о деформации бруса при чистом изгибе.
- 27 Нормальные напряжения при изгибе. Условие прочности по нормальным напряжениям. Три типа задач.
- 28 Касательные напряжения при изгибе. Условие прочности по касательным напряжениям при изгибе. Выбор допускаемых напряжений.
- 29 Напряженное состояние и главные напряжения при изгибе. Условия прочности по главным напряжениям.
- 30 Полная проверка прочности балок при изгибе.
- 31 Особенности расчета на прочность балок из пластичных и хрупких материалов. Рациональные формы поперечных сечений.
- 32 Чистый сдвиг. Напряженное состояние. Диаграммы сдвига пластичных и хрупких материалов. Характеристики прочности материалов при сдвиге.
- 33 Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Связь между упругими постоянными.
- 34 Кручение. Внутренние силы.
- 35 Основные гипотезы о деформации скручиваемого бруса круглого сечения. Напряжения в поперечных сечениях. Напряженное состояние при кручении.
- 36 Условие прочности при кручении вала круглого сечения. Выбор допускаемых напряжений. Три типа задач.
- 37 Диаграммы кручения пластичных и хрупких материалов. Закон Гука при кручении. Основные механические характеристики прочности пластичных и хрупких материалов.
- 38 Полный и относительный угол закручивания вала круглого сечения. Условие жесткости.
- 39 Понятие эквивалентного напряженного состояния и эквивалентного напряжения.
- 40 Классические теории прочности. Применение третьей и четвертой теорий прочности к плоскому напряженному состоянию.
- 41 Понятие сложного сопротивления. Порядок решения задач сложного сопротивления.
- 42 Косой изгиб. Внутренние силы. Опасные сечения и опасные точки сечения. Напряжения. Нейтральная линия. Условие прочности.
- 43 Изгиб с растяжением (сжатием). Внутренние силы. Опасные сечения и опасные точки сечения. Напряжения. Нейтральная линия. Условие прочности.
- 44 Изгиб с кручением вала круглого сечения. Внутренние силы и напряжения. Опасные точки сечения.
- 45 Изгиб с кручением вала круглого сечения. Напряженное состояние. Эквивалентные напряжения и моменты. Опасные сечения. Условие прочности. Проверочный и проектировочный расчет.
- 46 Понятие перемещений при изгибе балок. Условия жесткости. Определение перемещений методом непосредственного интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки.
- 47 Определение перемещений при изгибе балок методом Мора. Формула Мора.

48 Способ Верещагина. Формула Симпсона.

49 Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера для критической силы. Влияние способов закрепления концов стержня.

50 Критическое напряжение. Гибкость стержня. График критических напряжений. Пределы применимости формулы Эйлера и формула Ясинского.

51 Коэффициент снижения основного допускаемого напряжения. Условие устойчивости. Методика расчета сжатых стержней на устойчивость.

52 Понятие об усталостном разрушении материалов. Усталость и выносливость. Цикл напряжений. Характеристики цикла.

53 Кривая Велера. Предел выносливости.

54 Основные факторы, влияющие на величину предела выносливости. Понятие о расчете на выносливость.

Темы и типаж задач указаны в перечне компетенций фонда оценочных средств.

Ожидаемые результаты: обучающийся знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета брусков на прочность, жесткость и устойчивость при различных силовых воздействиях, основные прочностные характеристики конструкционных материалов; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать поперечные размеры сечений брусков из условий прочности, жесткости и устойчивости; владеет навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в брусе под воздействием различных нагрузок, навыками определения механических характеристик материалов с помощью экспериментальных методов; навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусков.

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция ОПК–1 сформирована / не сформирована».

4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
1	2	3
Зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость при различных силовых воздействиях; основные прочностные характеристики конструкционных материалов; умеет грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия и напряжения; подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности; владеет навыками определения вида деформации, навыками определения рациональных форм поперечных сечений брусьев.	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
Не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если, его знания, умения и навыки не удовлетворяют критериям оценки «зачтено».	Компетенция не сформирована

Оценка «зачтено» означает успешное прохождение аттестационного испытания.

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
1	2	3
Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость и устойчивость при различных силовых воздействиях; основные прочностные характеристики конструкционных материалов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; умеет грамотно составлять расчетные схемы; определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости и устойчивости; владеет навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в бруссе под воздействием различных нагрузок; навыками определения механических характеристик материалов с помощью экспериментальных методов; навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев. Студент свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе материал различных литературных источников.	Повышенный уровень

1	2	3
Хорошо	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость и устойчивость при различных силовых воздействиях; основные прочностные характеристики конструкционных материалов; грамотно и по существу излагает материал, не допускает существенных неточностей в ответе; умеет грамотно составлять расчетные схемы; определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости и устойчивости; владеет навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в брусике под воздействием различных нагрузок; навыками определения механических характеристик материалов с помощью экспериментальных методов; навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев. Студент без особых</p>	Базовый уровень
Удовлетворительно	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает некоторые основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость и устойчивость при различных силовых воздействиях; основные прочностные характеристики конструкционных материалов; умеет составлять расчетные схемы; определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости и устойчивости; владеет навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в брусике под воздействием различных нагрузок; навыками определения механических характеристик материалов с помощью экспериментальных методов; навыками выбора конструкционных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев. Студент знает только часть основного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении материала, затрудняется при выполнении практических</p>	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
Неудовлетворительно	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов; методы и практические приемы расчета брусьев на прочность, жесткость и устойчивость при различных силовых воздействиях; основные прочностные характеристики конструкционных материалов; не умеет составлять расчетные схемы; определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; подбирать поперечные размеры сечений брусьев из условий прочности, жесткости и устойчивости; не владеет навыками определения вида деформации и напряженно-</p>	Компетенция не сформирована

	деформированного состояния, возникающего в брус под воздействием различных нагрузок; навыками определения механических характеристик материалов с помощью экспериментальных методов; навыками выбора конструктивных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусев. Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.	
--	---	--

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится в виде письменного зачета и устного экзамена с целью определения уровня знаний, умений и навыков.

Образовательной программой 35.03.06 Агроинженерия предусмотрено две промежуточные аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторно-практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачета/экзамена обучающийся должен дать развернутые ответы на все поставленные вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания основных принципов, положений и гипотез сопротивления материалов, методов и практических приемов расчета брусев на прочность, жесткость и устойчивость при различных силовых воздействиях, основных прочностных характеристик конструктивных материалов; умения грамотно составлять расчетные схемы, определять внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать поперечные размеры сечений брусев из условий прочности, жесткости и устойчивости; владения навыками определения вида деформации и напряженно-деформированного состояния, возникающего в брус под воздействием различных нагрузок, навыками определения механических характеристик мате-

риалов с помощью экспериментальных методов, навыками выбора конструктивных материалов и рациональных форм поперечных сечений брусьев. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.