

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ,
ОБРАЗОВАНИЯ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.
«27» марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Пыжикова Н.И.
«27» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»
(код, наименование)

Курс: 2

Семестр: 3,4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника техник-механик

Срок освоения ОПОП 2года 10 месяцев

Красноярск, 2020

Составитель: Носкова О.Е., преподаватель 20.02.2020

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности
35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 от 20.02.2020 г.

Зав. кафедрой Корниенко В.В., 20.02.2020

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИСиЭ, протокол № 8 от 25.03.2020 г.

Председатель методической комиссии ИИСиЭ Доржиев А.А., к.т.н., доцент

25.03.2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.02.07
«Механизация сельского хозяйства» Семенов А.В. к.т.н., доцент

25.03.2020 г.

Аннотация

Дисциплина «Соппротивление материалов» является базовой частью для всех общеинженерных дисциплин из цикла дисциплин подготовки студентов по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства».

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой общеинженерных дисциплин.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, а именно:

- способности обоснованно выбирать расчетные схемы нагружения элементов конструкций;

- устанавливать вид деформаций, на которые необходимо вести расчет на прочность и жесткость;

- уметь определять механические характеристики материалов, их константы и правильно применять соответствующие теории расчета.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эффективным использованием и сервисным обслуживанием сельскохозяйственной техники, машин и оборудования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты отчетов по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 130 часов. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные (90 часов) занятия и 40 часов самостоятельной работы студента.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Сопротивление материалов» включена в ОПОП в качестве общепрофессиональной дисциплины профессионального учебного цикла.

Реализация в дисциплине «Сопротивление материалов» требований ФГОС СПО, ОПОП СПО и учебного плана по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства» должна формировать следующие компетенции:

ОК-2 – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК-4 – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.;

ОК-5 – использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сопротивление материалов» являются математика, физика, химия, инженерная графика, теоретическая механика.

Дисциплина «Сопротивление материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: теория машин и механизмов, детали машин и подъемно-транспортные машины, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, надежность и ремонт машин.

Знания по сопротивлению материалов необходимы также для курсовых проектов и дипломного проектирования, при прохождении технологической и преддипломной практики.

Контроль знаний проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения

В результате изучения курса «Сопротивление материалов» студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные инженерные проблемы, возникающие при эксплуатации и ремонте сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработке продукции растениеводства и животноводства.

Студент должен *знать*: основные положения науки «Сопротивления материалов», связь между напряжением и деформацией, механические характеристики материалов и как они определяются, составлять расчетные схемы.

Студент должен *уметь*: находить напряжения и деформации при всех видах нагружения, выбирать рациональную форму и размеры деталей.

Студент должен *владеть* методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

Необходимость и объем курса «Сопротивление материалов» обусловлены важностью создания у выпускников следующих компетенций:

ОК-2 – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК-4 – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.;

ОК-5 – использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	час.	по семестрам	
		№ 3	№ 4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	130	58	72
Аудиторные занятия	90	42	48
Лабораторные работы (ЛР)	90	42	48
Консультации	4		4
Самостоятельная работа (СРС) в том числе:	36	16	20
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10	4	6
самоподготовка к текущему контролю знаний	6	2	4
самоподготовка к лабораторным работам	24	10	14
Вид контроля: Контрольная работа зачёт		+	+

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			ТО	ЛПЗ	СРС	
1	Сопротивление материалов	130	–	90	36	контр. работа зачёт

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
1 модуль обучения III семестр	58	–	42	16
Модуль 1. Основные положения. Растяжение, сжатие	20		16	4
Тема 1. Введение. Определение науки «Сопротивление материалов». Основные положения, напряжения, деформации	7		6	1
Тема 2. Растяжение, сжатие напряжения, деформации. Условие прочности и жесткости. Статически неопределимые задачи	13		10	3
Модуль 2. Геометрические характеристики плоских сечений	10		8	2
Тема 3. Виды моментов инерций. Основные теоремы. Главные оси и главные моменты инерций. Круг инерций	10		8	2
Модуль 3. Кручение	11		8	3
Тема 4. Определение напряжений и деформаций при кручении стержней круглого сечения. Эпюры крутящих моментов и углов закручивания	11		8	3
Модуль 4. Изгиб	17		10	7
Тема 5. Определение равнодействующих внутренних сил. Правило знаков. Теорема Журавского. Эпюры $Q(x)$, $M(x)$. Определение напряжений. Подбор сечений.	10		6	4

Проверка прочности балок				
Тема 6. Определение деформаций при изгибе методом начальных параметров, методом О. Мора и Верещагина	7		4	3
Модуль 2. IV семестр	72		48	20
Модуль 5. Сложное напряженное состояние	28		18	10
Тема 7. Теория напряженного состояния. Исследование плоского и объемного напряженного состояния. Теории прочности	16		6	2
Тема 8 Внецентренное растяжение-сжатие	8		4	4
Тема 9. Косой и сложный изгиб. Изгиб с растяжением. Изгиб с кручением	12		8	4
Модуль 6. Статически неопределимые системы	10		6	4
Тема 10. Статически неопределимые системы. Способы раскрытия статической неопределимости. Неразрезные балки. Расчет рам	10		6	4
Модуль 7. Устойчивость сжатых стержней	10		6	4
Тема 11. Устойчивость сжатых стержней. Формула Л. Эйлера. Исследования Ясинского. Обобщенная формула. Продольно-поперечный изгиб	10		6	4
Модуль 8. Динамические нагрузки	8		4	4
Тема 12. Динамические нагрузки. Учет сил инерции. Ударные нагрузки. колебания	8		4	4
Консультации				4
Итого	130	-	90	40

4.4. Лабораторно/ практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ³ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	I модуль обучения III семестр			42
	Модуль 1. Основные положения. Растяжение, сжатие	Лабораторная работа №1. Определение механических характеристик материала	Защита отчетов, тестирование	4
		Лабораторная работа №2. Определение коэффициента поперечной деформации и модуля упругости	Защита отчетов, тестирование	4
		Лабораторная работа №3. Испытание различных материалов на сжатие	Защита отчетов, тестирование	4
		Лабораторная работа №4. Раскрытие статической неопределимости ступенчатого бруса при растяжении (сжатии)	Контрольная работа	4
	Модуль 2. Геометрические характеристики плоских сечений	Лабораторная работа № 5. Определение положения главных центральных осей и значений главных моментов инерций	Контрольная работа	4
		Лабораторная работа № 6. Определение положения центра тяжести различных фигур	Защита отчетов, тестирование	4
	Модуль 3. Кручение	Лабораторная работа № 7. Определение модуля сдвига при кручении	Защита отчетов, тестирование	4
		Лабораторная работа № 8. Испытание материалов на срез, смятие, скалывание	Защита отчетов, тестирование	4
	II модуль обучения IV семестр			48
Модуль 4. Изгиб	Лабораторная работа № 9. Исследование напряжений при чистом изгибе	Защита отчетов, тестирование	4	

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид3 контрольного мероприятия	Кол-во часов
2		Лабораторная работа № 10. Занятие с электрическим стендом «Построение эпюр при изгибе»	Защита отчетов, тестирование	6
		Лабораторная работа № 11. Исследование деформаций при плоском изгибе	Защита отчетов, тестирование	4
	Модуль 5. Сложное напряженное состояние	Лабораторная работа №10. Исследование напряжений и деформаций при косом изгибе	Защита отчетов, тестирование	4
		Лабораторная работа №11. Исследование напряжений при внецентральной растяжении	Защита отчетов, тестирование	2
	Модуль 6. Статически неопределимые системы	Лабораторная работа №12. Определение реакций средней опоры двухпролетной неразрезной балки с консолями	Защита отчетов, тестирование	2
		Лабораторная работа №13. Раскрытие статической неопределимости рам	Защита отчетов, тестирование	2
	Модуль 7. Устойчивость сжатых стержней	Лабораторная работа №14. Исследование потери устойчивости прямолинейной формы при сжатии стержней большой гибкости	Защита отчетов, тестирование	4
	Модуль 8. Динамические нагрузки	Лабораторная работа №15. Определение ударной вязкости материала	Защита отчетов, тестирование	2

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
I модуль обучения III семестр			16
1	Модуль 1. Основные положения. Растяжение, сжатие	1. Сравнение механических свойств пластичных и хрупких материалов. 2. Влияние различных факторов на механические свойства материалов. 3. Композиционные материалы	4
II модуль. IV семестр			20
5	Модуль 5. Сложное напряженное состояние	4. Обобщенный закон Гука 5. Теории прочности	2
6	Модуль 6. Статически неопределимые системы	6. Составление и решение систем канонических уравнений.	4
Консультации			4
Всего часов на самостоятельное изучение разделов дисциплины			10
Самоподготовка к текущему контролю знаний			6
Самоподготовка к лабораторным занятиям			24
ВСЕГО			40

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОК-2 – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	I (№№ 1–8) II (№№ 9–15)	I Контрольная работа №1	защита отчетов по ЛЗ	Контр. раб
ОК-4 – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	I (№№ 1–8) II (№№ 9–15)	I Контрольная работа №1	защита отчетов по ЛЗ	Зачет
ОК-5 – использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	I (№№ 1–8) II (№№ 9–15)	I Контрольная работа №1	защита отчетов по ЛЗ	Зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Чеканов И.А., Паневин И.В. Сопротивление материалов: учебное пособие для вузов/ И.А. Чеканов, И.В. Паневин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 240 с.
2. Чеканов И.А. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов для вузов/ И.А. Чеканов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 96 с.
3. Чеканов И.А. Сопротивление материалов: электронный учебно-методический комплекс для вузов/ И.А. Чеканов. – Красноярск: КрасГАУ, www.Kgau.ru, 200. – 5 с.

4. Варданыян Г.С. Сопротивление материалов: учебник для вузов/ Варданыян Г.С. . – М.: Инфра-М, 2003. – 454 с.

5. Дарков А.В., Шпиро Г.Е. Сопротивление материалов: учебник для вузов/ А.В. Дарков, Г.Е. Шпиро. – М.: Машиностроение, 2010. – 624 с.

6.2. Дополнительная литература

6. Чеканов И.А. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов/ И.А, Чеканов. – Красноярск: гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 310 с.

7. Чеканов И.А. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов/ И.А, Чеканов. – Красноярск: гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 310 с.

8. Сборник тестовых заданий и инженерных задач: учеб. пособие / Сост. А.Д. Ананьин, В.С. Новиков, Г.Н. Харламова; Под ред. А.Д. Ананьина. - М. : МГАУ, 2005

6.3. Программное обеспечение

1. WindowsRussianUpgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;

2. Office 2007 RussianOpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;

3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;

4. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный RussianEdition на 1000 пользователей на 2 года (EducationalLi-cense) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;

5. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;

6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;

7. Библиотечная система «Ир-бис 64» (web версия) - Договор сотрудничества;

8. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: опрос, защита лабораторных работ, тестирование, контрольная работа.

Промежуточный контроль – контрольная работа

Итоговый контроль - зачет

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- опрос;
- тестирование;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – активность на занятиях, качество выполнения лабораторных работ.

Итоговая оценка (зачтено-незачтено) устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

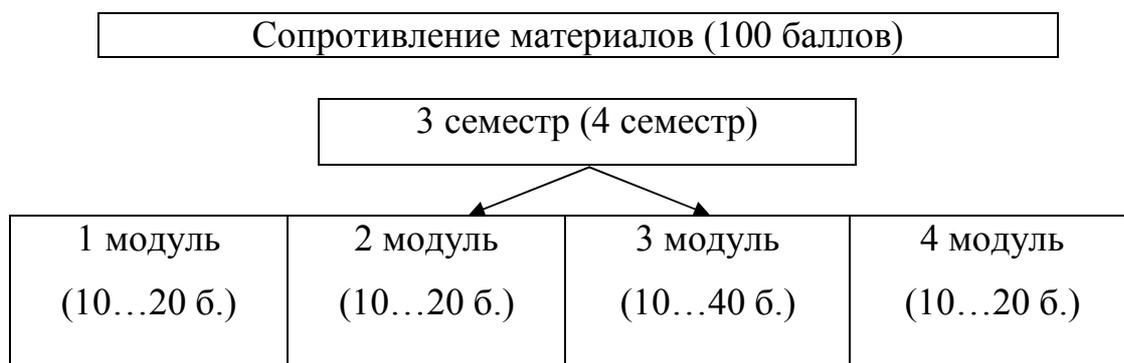
Критерии выставления оценок следующие:

100...60 б. – зачтено

0...59 б. – не зачтено

Со студентами, не набравшими требуемое минимальное количество баллов (< 60), разрабатывается календарный план сдачи дисциплины и проводятся плановые консультации.

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Сопротивление материалов» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний по следующей схеме:



Учебная неделя	Лаборатор. работы	Баллы	Учебная неделя	Лаборатор. работы	Баллы
3 семестр					
1, 2	Лаб. раб. № 1	0...6	11, 12	Лаб. раб. № 6	0...6
3, 4	Лаб. раб. № 2	0...6	13, 14	Лаб. раб. № 7	0...6
5, 6	Лаб. раб. № 3	0...6	15, 16	Лаб. раб. № 8	0...6
7,8	Лаб. раб. № 4	0...6			
9, 10	Лаб. раб. № 5	0...8		Контрольная работа № 1	0...12
	Промежуточный контроль.				
	Тестирование	0...10			
4 семестр					
1, 2	Лаб. раб. № 1	0...6	11, 12	Лаб. раб. № 6	0...6
3, 4	Лаб. раб. № 2	0...6	13, 14	Лаб. раб. № 7	0...6
5, 6	Лаб. раб. № 3	0...6	15, 16	Лаб. раб. № 8	0...6
7,8	Лаб. раб. № 4	0...6			
9, 10	Лаб. раб. № 5	0...8		Зачёт	0...20
	Промежуточный контроль.				
	Тестирование	0...10			

Примечание

1. Выполнение лаб. работы и написание отчета – 4 б.
2. Защита отчета по лаб. работе – 2 б.
3. Тестирование: удовл. – 4 б.; хорошо – 6 б.; отлично – 10 б.
4. Выполнение контрольной работы – 6 б.
5. Защита контрольной – 6 б.

Минимальное количество баллов составляет:

По 1, 2 и 4 дисциплинарному модулю – выполнение всех лабораторных работ и написание отчетов.

По 3 дисциплинарному модулю – выполнение всех лабораторных работ, защита расчетного задания.

Критерии выставления оценок следующие:

100...60 б. – зачтено

0...60 б. – не зачтено

Итоговый контроль по дисциплине «Соппротивление материалов» представляет собой сдачу зачета в виде бланкового тестирования. Ниже представлена тематическая структура тестового задания

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ауд. 1-15 – кабинет технической механики, 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2	Столы, стулья, доска аудиторная маркерная, машина для испытания МС-100 , машина разрывная Р-10.
Ауд 30 – аудитория для самостоятельной работы, Института инженерных систем и энергетики, 660074, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, д.2., ауд 1-06 – библиотека, 660130, Красноярский край, г. Красноярск, улица Елены Стасовой, 44 "Г".	Парты, стулья, доска меловая, компьютеры Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung - 12шт выход в Internet. Читальный зал с выходом в сеть Интернет.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Теоретическую часть дисциплины возможно изучать как в виде традиционных лекционных занятий, так и дистанционно, используя при этом электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Сопротивление материалов», созданный на кафедре для студентов ИИСиЭ. При организации самостоятельной работы студентов также рекомендуется использование упомянутого электронного ресурса.

При организации обучения дисциплины «Сопротивление материалов» необходимо сформировать у студентов представление о механизмах возникновения видов напряжений и деформаций, уметь составлять расчетные схемы нагружения и правильно применять соответствующие теории расчета. Сделать будущего специалиста компетентным в выборе машиностроительных материалов, термической и механической обработке при соответствующей категории нагрузки.

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Экспериментальное изучение механических свойств материалов	Л	Дистанционное обучение	2
	ЛЗ №1	Разбор конкретных ситуаций	2
Монтажные и температурные напряжения	Л	Дистанционное обучение	1
	ЛЗ №3	Разбор конкретных ситуаций	1
Особенности деформации изгиба для несимметричных профилей	Л	Дистанционное обучение	1
	ЛЗ №13	Разбор конкретных ситуаций	2
Энергетические методы определения деформаций	Л	Дистанционное обучение	2
	ЛЗ №9	Разбор конкретных ситуаций	2
Сложное напряженное состояние	Л	Дистанционное обучение	1
	ЛЗ №10, 11	Разбор конкретных ситуаций	2
Потеря устойчивости	Л	Дистанционное обучение	1
	ЛЗ №12	Разбор конкретных ситуаций	2

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Сопротивление материалов» для подготовки студентов, обучающихся по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

Составителем рабочей программы является Козлов Владимир Александрович, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»

Преподавание данной дисциплины реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой общинженерных дисциплин. Программа содержит все необходимые разделы. Внешние и внутренние требования к дисциплине составлены по требованиям ФГОС СПО по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства». Практические занятия обеспечивают возможность приобретения теоретических и практических знаний в области простых расчетов деталей машин и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

Компетенции, реализуемые дисциплиной, соотносятся с материалом занятий. Преподавание дисциплины ведется с применением современных видов образовательных технологий.

Методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины свидетельствует о возможности достижения необходимого базового уровня подготовки студентов, обучающихся по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства».

Рабочая программа соответствует требованиям ФГОС СПО по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства».

Считаю что данная рабочая программа по дисциплине «Сопротивление материалов» может быть использована для организации учебного процесса при подготовке студентов, обучающихся по специальности 35.02.07 «Механизация сельского хозяйства»..

Заведующий кафедрой прикладной механики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ПИ,
канд. техн. наук, доцент



Александр Евгеньевич Митяев