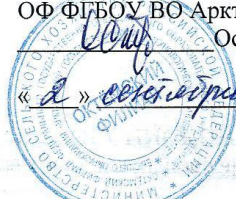


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 Октёмский филиал

Регистрационный номер 19

УТВЕРЖДАЮ
 Заместитель директора по УВР
 ОФ ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ
 Острельдина О.И.



« 20 » ноября 2015 г.

Дисциплина (модуль) **Б1.В.06 Сопротивление материалов**
шифр и название по учебному плану

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой Механизация сельскохозяйственного производства

Учебный план 35.03.06 Агроинженерия,
 утвержденный ученым советом от «27» ноября 2015 г. протокол № 190.

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная/заочная

Общая трудоемкость / ЗЕТ 252/7

Часов по учебному плану 252 Виды контроля на курсах экзамен 4, зачет 3 семестр
 в том числе:

аудиторные занятия 114

самостоятельная работа 111

часов на контроль 27

Курс	2		Итого	
	УП	РПД		
Вид занятий				
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	52	52	52	52
Практические	30	30	30	30
В том числе инт.	30	30	30	30
Итого ауд.	114	114	114	114
Котактная работа	114	114	114	114
Самос. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	252	252	252	252

Программу составил (и): Друзьянов Варвара Сергеевна
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. N 1172, Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «19» декабря 2013 г. N 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Составлена на основании учебного плана: 35.03.06 «Агроинженерия»,
утвержденного ученым советом вуза от 27 ноября 2015 г. протокол № 190.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Механизация сельскохозяйственного производства

И.О.Зав.кафедрой МСХП [подпись] / Хитерхеева Надежда Сергеевна /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.О.Зав. профилирующей кафедрой [подпись] / Хитерхеева Надежда Сергеевна /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 1 от «30» августа 2021 г.

Председатель МК Октёмского филиала [подпись] / Острельдина Ольга Ивановна /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 1 от «31» августа 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Сопротивление материалов» является подготовка будущего специалиста к решению простейших задач сопротивления материалов и механики.

Цели обучения:

- изучение начальных теоретических основ механики деформируемого твердого тела и применение их при расчете стержней на прочность, жесткость и устойчивость под действием различных внешних нагрузок;
- обеспечение надежности работы элементов конструкций и деталей машин и механизмов при применении новых и традиционных материалов с учетом их экономичности.

Цели развития:

- формирование специалиста с широким кругозором;
- формирование инженерного мышления.

Задачи дисциплины:

- дать студенту фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии стержней и стержневых систем под действием различных нагрузок, необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к математическому, естественнонаучному и общетехническому циклу базовой части. Курс «Сопротивление материалов» базируется на дисциплинах: высшая математика, физика, теоретическая механика.

Таблица 1. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Название дисциплины (модуля)	Дидактический минимум содержания дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи		Коды формируемых компетенций
			Коды учебных дисциплин (модулей), практик		
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой	
1	2	3	4	6	5
Б.1В.ОД.8	Сопротивление материалов	Основные понятия, метод сечений, центральное растяжение сжатие, сдвиг, геометрические	Высшая математика, Физика, Теоретическ	Детали машин и конструирование	ОПК-4, ОПК-5, ПК-11, ПК-9

		<p>характеристики сечений, прямой поперечный изгиб, кручение, кривой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, элементы рационального проектирования простейших систем, расчет статически определимых стержневых систем, метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем, анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела, сложное сопротивление, расчет по теориям прочности; расчет безмоментных оболочек вращения, устойчивость стержней, продольно-поперечный изгиб, расчет движущихся с ускорением элементов конструкций, удар, усталость, расчет по несущей способности.</p>	ая механика		
--	--	---	-------------	--	--

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на развитие и формирование общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-4);
- *способность к самоорганизации и самообразованию (ОПК-5);*
- *способность проводить и оценивать результаты измерений (ПК-11)*
- *способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования (ПК-9);*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** Основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.

- **Уметь:** Грамотно составлять расчетные схемы, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости.

- **Владеть навыками:** определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ;

- определения с помощью экспериментальных методов механических характеристик материалов;

- выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Сопротивление материалов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 3. Учебно-образовательный модуль дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Коды формируемых компетенций	Форма текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекция	Практ. занятие	Лаб. занятие	Семинар	СРС		
1	5	1-2	Введение. Основные понятия	2	-				ПК-11, ПК-9	
2		3-4	Растяжение и сжатие. метод сечений, центральное растяжение сжатие	2	3			4	ПК-11, ПК-9	Расчетно-графическая работа
3		5-6	Сдвиг.	2	4			2	ПК-11, ПК-9	Контрольная работа
4		7-10	Геометрические характеристики. геометрические характеристики сечений, прямой поперечный изгиб, кручение, косоугольный изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, элементы рационального проектирования простейших систем, расчет статически определимых стержневых систем, метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем, анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела, сложное сопротивление, расчет по теориям прочности;	4	3			4	ПК-11, ПК-9	Расчетно-графическая работа
5		11-14	Кручение. безмоментных оболочек вращения, устойчивость стержней	4	4			4	ПК-11, ПК-9	Расчетно-графическая работа
6		15-16...	Изгиб. продольно-поперечный изгиб, расчет движущихся с ускорением элементов конструкций, удар, усталость, расчет по несущей способности.	4	4			2	ПК-11, ПК-9	Расчетно-графическая работа
8			Экзамен					6	ПК-11, ПК-9	
				ИТОГО	18	18		-	42	

5. Образовательные технологии

Электронные тесты.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа

1. Работа с учебниками, учебно-методическими справочниками и технической литературой.
2. Выполнение 4-х расчетно-проектировочных работ.
3. Подготовка к контрольным тестовым проверкам по отдельным разделам.
4. Подготовка к экзамену.

Контроль за выполнением учебного плана студентами

1. Контрольные работы по пройденным темам.
2. Контрольные вопросы при защите разделов РПР.
3. Аттестация.
4. Экзамен.

Задания РГР

1. Центральное растяжение (сжатие), определение усилий, напряжений и перемещений для ступенчатого бруса, Расчет статически определимой стержневой системы;
2. Геометрические характеристики сечений.
3. Расчет статически определимой балки.
4. Определение критической силы для сжатой стойки, Подбор сечения сжатой стойки;

Темы контрольных работ

1. Расчет стержня на прочность;
2. Определение геометрических характеристик плоских сечений
3. Расчет статически определимой балки при поперечном изгибе.
4. Сложное сопротивление;

В О П Р О С Ы

по курсу “Сопротивление материалов”

I. Основные понятия

1. Основные задачи сопротивления материалов.
2. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций.
3. Реальный объект, элементы конструкций и их расчетные схемы.
4. Основные гипотезы и допущения:
5. Внутренние силы и их составляющие. Единицы измерения.
6. Метод сечения для определения внутренних сил в элементах конструкций.
7. Понятие о напряжениях. Полные, нормальные и касательные напряжения

8. Понятие о деформациях и перемещениях. Деформации общие и местные, упругие и пластичные, полные и относительные, линейные и угловые.
9. Связь между внутренними силами и напряжениями.

II. Центральное растяжение и сжатие

1. Определение внутренних усилий в стержня и построение их эпюр.
2. Напряжения, возникающие в поперечных и наклонных сечениях стержня при растяжении (сжатии).
3. Допускаемые напряжения. Условие прочности, подбор сечения и определение допускаемых нагрузок при растяжении (сжатии) стержней.
4. Абсолютные и относительные деформации стержней при растяжении (сжатии). Закон Гука. Поперечные деформации стержней при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона.
5. Работа внешних сил и потенциальная энергия упругих деформаций при растяжении (сжатии) стержней.
6. Диаграмма растяжения (сжатия) материала. Определение механических характеристик.
7. Влияние температуры, термообработки и других факторов на механические характеристики материалов.

III. Сдвиг

1. Понятие о деформации чистого сдвига.
2. Напряжения и деформации при чистом сдвиге.
3. Соотношение между напряжениями и деформациями при чистом сдвиге.
4. Главные напряжения и условия прочности по различным теориям при чистом сдвиге.
5. Практические приемы расчета на сдвиг и смятие. Расчет болтовых, заклепочных соединений.
6. Расчет сварных соединений.

IV. Геометрические характеристики плоских сечений

1. Статические моменты инерции плоских фигур, определение центров тяжести этих фигур.
2. Осевые (экваториальные), центробежные и полярные моменты инерции (I_x , I_y , I_{xy} , I_p) относительно осей плоских фигур.
3. Вычисление осевых, центробежных и полярных моментов инерции плоских фигур простейших форм (прямоугольник, треугольник, круг, кольцо).
4. Соотношение между моментами инерции плоских фигур при параллельном переносе осей инерции.
5. Соотношение между моментами инерции плоских фигур при повороте осей инерции.
6. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Определение их положения.
7. Определение значения главных моментов инерции как экстремальных значений осевых моментов инерции.

V. Кручение

1. Определение внутренних усилий (крутящих моментов) при кручении стержня и построение их эпюр.
2. Определение напряжений при кручении стержня круглого поперечного сечения. Условие прочности брусьев при кручении. Подбор поперечного сечения вала. Определение допускаемого крутящего момента.
3. Определение деформации при кручении стержня круглого поперечного сечения. Абсолютные и относительные углы закручивания брусьев круглого поперечного сечения. Условие жесткости при кручении.
4. Напряженное состояние и разрушения при кручении для различных материалов.

VI. Изгиб

1. Основные гипотезы и допущения при изучении изгиба прямых брусьев.
2. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом (M_x), поперечной силой (Q_y) и интенсивностью нагрузки ($q(z)$).
3. Проверка правильности построения эпюр внутренних усилий при изгибе балки.
4. Деформация чистого изгиба, условия ее возникновения.
5. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
6. Условие прочности. Подбор сечения балки методом допускаемых напряжений.
7. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе.
8. Понятие о центре изгиба.
9. Деформация балок при изгибе, дифференциальное уравнение оси изогнутой балки и ее интегрирование.
10. Потенциальная энергия упругой деформации бруса в общем случае нагружения.
11. Интеграл Мора для определения перемещения в общем случае.
12. Выбор единичных сил при определении перемещений интегралом Мора.
13. Статически неопределимые балки. Степень статической неопределимости балки.

VII. Теория напряженного состояния

1. Виды напряженного состояния (объемное, плоское, линейное). Компоненты напряжения (тензор напряжения).
2. Линейное напряженное состояние. Напряжение в наклонных площадках.
3. Плоское напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений. Нормальные и касательные напряжения в наклонных площадках.
4. Главные площадки и главные напряжения. Определение их положения.
5. Определение главных напряжений как экстремальных значений нормальных напряжений.
6. Понятие об объемном напряженном состоянии.
7. Обобщенные законы Гука при объемном, плоском напряженном состоянии в общем случае (σ_i, τ_{ij}) и через главные напряжения ($\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$). Зависимость между напряжениями и деформациями. Наибольшие касательные напряжения.

8. Потенциальная энергия упругой деформации.
9. Понятие о теории прочности.

VIII. Сложное сопротивление стержней

1. Изгиб в двух плоскостях. Определение напряжений при косом изгибе. Определение положения нейтральной оси (слоя). Условие прочности
1. Внецентренное сжатие и растяжение брусьев большой жесткости. Определение нормальных напряжений. Построение эпюры напряжений.
2. Определение положения нейтральной оси. Условие прочности.
3. Изгиб с кручением брусьев круглого сечения. Проверка прочности по различным теориям прочности. Подбор сечения брусьев.
4. Определение напряжений тонкостенных сосудов. Уравнение Лапласа.

XI. Устойчивость сжатых стержней

1. Общие понятия устойчивости равновесия упругих тел, критическое состояние сжатых стержней, критическая сила.
2. Задача Эйлера по определению критической силы.
5. Зависимость несущей способности сжатого стержня от различных факторов. Коэффициент приведения длины.
6. Определение критического напряжения. Понятие гибкости стержня.
7. Расчет сжатых стержней за пределом упругости.
8. Расчет сжатых стержней по допускаемым напряжениям. Коэффициент продольного изгиба.

X. Действие динамических нагрузок

1. Общие сведения о динамических нагрузках.
2. Расчет элементов конструкций за динамическую нагрузку. Принцип Даламбера.
3. Определение коэффициентов динамичности при поступательном и вращательном движениях стержней.
4. Ударные нагрузки. Особенности деформаций упругих тел при ударе, основные допущения.
5. Коэффициенты динамичности при ударе свободно падающего тела.
6. Колебание системы с одной степенью свободы. Дифференциальные уравнения движения. Определение частот собственного (свободного) колебания.

XI. Сопротивление материалов различным воздействиям.

1. Влияние концентрации напряжений, обработки поверхности и размеров детали на усталостную прочность.
9. Понятие о концентрации напряжений.
10. Понятие об усталостной прочности.
11. Явление хладноломкости материала.
12. Определение ударной вязкости.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 6. Карта обеспеченности литературой

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ	Кол-во экземпляров в кафедральной библиотеке
Основная литература				
1	Александров А.В. и др. Сопротивление материалов. – М., Высшая школа, - 2008.		10	
2	Сопротивление материалов : учебник для вузов / В.И.Федосьев. - М. : МГУ, 1999		4	
3	Сопротивление материалов : учеб.пособие для вузов, под ред.Б.Е.Мельникова. - СПб : Лань, 2003.		5	
4	Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности : учеб.для строит.спец.вузов Под ред. Г.С.Варданяна. - М. : Изд-во АСВ, 1995.		24	
Дополнительная литература				
5	Кононов В.Н. Сопротивление материалов: примеры решения задач. Учеб. пособие. М.:Вузовская книга, 2013	УМО РФ	30	
6	Кононов В.Н. Вопросы и ответы по курсу «Сопротивление материалов»: метод. пособие. Якутск: СВФУ, 2013		25	
7	Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов. – 2011.		20	
8	Миролюбов И.Н., Алмаметов Ф.З. Сопротивление материалов: пособие по решению задач. – СПб.: Лань, - 2007.		5	
9	Костенко Н.А. Сопротивление материалов : учеб.пособие для студ.вузов - М. : ВШ, 2004.		5	
10	Сопротивление материалов : учеб.пособие для студ. вузов, П.А.Павлов Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2007.		4	

Таблица 8. Интернет ресурсы

№	Наименование Интернет-ресурса	Автор, разработчики	Формат документа (pdf, Doc, rtf, djvu, zip,tar)	Тип Интернет - ресурса	Ссылка (URL) на Интернет ресурс
1	Построение эпюр внутренних усилий. Уч.пособие по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов всех специальностей. Изд.МИИТ. – 2004.	Державин Б.П., Лукьянов А.М., Монахов И.И.			1. ЭБС «Книгафонд» www.KnigaFond.ru
2	Сопротивление материалов. Курс лекций. Изд.МИСиС. – 2005.	Шинкин В.Н.			
3	Сопротивление материалов: уч.пособ. Изд.МГОУ. – 2007.	Балясников С., волошановская Ю., Гулин М.			
4	Сопротивление материалов. Сборник задач: уч.пособие для ВУЗов. Изд.Дрофа. – 2009.	Вольмир А.С. и др.			
5	Решение задач по сопротивлению материалов. Лаб. Знаний 2010. Изд.БИНОМ.	Буланов Э.А.			
6	Сопротивление материалов. Уч.пособие. Изд. ФИЗМАТЛИТ. – 2008.	Горшков А.Г., Трошин В.Н. Шалашилин В.И.			

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б.3.Б.2 Сопротивление материалов
(наименование дисциплины (модуля))

Составитель (и):
Шамаева А.А., ст.преподаватель,
(Ф.И.О., должность, уч.степень, уч.звание)

Направление подготовки	190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль подготовки	-Техсервис в АПК; -
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Цикл, раздел учебного плана	Б1.В.ОД.8
Семестр(ы) изучения	3; 4
Количество зачетных единиц (кредитов)	7
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен зачет
Количество часов всего, из них:	252
лекционные	34
практические	30
лабораторные	34
СРС	127
на экзамен/зачет	

1. Цели освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины Сопротивление материалов является подготовка будущего специалиста к решению простейших задач сопротивления материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

Процесс изучения дисциплины направлен на развитие и формирование общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-4);
- *способность к самоорганизации и самообразованию (ОПК-5);*
- *способность проводить и оценивать результаты измерений (ОПК-4)*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: Основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.
- Уметь: Грамотно составлять расчетные схемы, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и

перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости.

- Владеть навыками: - определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ;

- определения с помощью экспериментальных методов механических характеристик материалов;

- выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений.

3. Краткое содержание дисциплины

Основные понятия, метод сечений, центральное растяжение сжатие, сдвиг, геометрические характеристики сечений, прямой поперечный изгиб, кручение, кривой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, элементы рационального проектирования простейших систем, расчет статически определимых стержневых систем, метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем, анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела, сложное сопротивление, расчет по теориям прочности; расчет безмоментных оболочек вращения, устойчивость стержней, продольно-поперечный изгиб, расчет движущихся с ускорением элементов конструкций, удар, усталость, расчет по несущей способности.

4. Аннотация разработана на основании:

1. ФГОС ВО по направлению 35.03.06_(код) АГРОИНЖЕНЕРИЯ
2. ООП ВО по направлению 190600.62 (код) АГРОИНЖЕНЕРИЯ
3. Аннотация к РПД утверждена на заседании кафедры (протокол № 3 от «16» ноября_2015г.)

