

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2019 05:55:31
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО
Факультет инженерный

Кафедра Технический сервис и общеинженерные дисциплины

Утверждаю

Декан факультета



Ильин С.Н.

«31» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ОД.3.2 «Механика: Сопротивление материалов»

Направление подготовки (специальность) 35.03.06- Агроинженерия

Профиль Технический сервис в АПК

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная
2курс, семестр3,4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- научить будущих инженеров правильно выбирать конструкционные материалы и конструктивные формы,
- обеспечить высокие показатели надежности, долговечности и безопасности напряженных конструкций и узлов оборудования, создать эффективные и экономические конструкции.
- умение анализировать вопросы развития науки и техники, выбирать расчетные схемы, проводить расчеты, отыскивать оптимальные решения, связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование.

Основные задачи освоения дисциплины:

- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;
- участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;
- участие в разработке новых машинных технологий и технических средств

Результатом освоения дисциплины «Механика: Сопротивление материалов» является овладение бакалаврами по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия следующих видов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая.

в том числе компетенциями заданными ФГОС ВО.

ОПК-4 – способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена

ПК-4 – способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Механика: Сопротивление материалов» находится в Вариативной блоке 1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь базовые знания курсов физики, химии, теоретической механики, материаловедения, технология конструкционных материалов. Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Механика: Сопротивление материалов», являются необходимыми для изучения следующих дисциплин: детали машин и основы конструирования, гидравлика, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, надежность и ремонт машин,

эксплуатация машинно-тракторного парка, теория и расчет тракторов и автомобилей, итоговая государственная аттестация.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3,4 семестрах.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть знаниями, умениями и навыками в целях приобретения следующих компетенций:

Трудовое действие ¹	Наименование компетенции, необходимой для выполнения трудового действия (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
	ОПК-4 – способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<p>В области знания и понимания (А) Знать: основы и законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена</p> <p>В области интеллектуальных навыков (В) Уметь: решать типовые задачи с использованием законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена</p> <p>В области практических умений (С) Владеть: навыками решения инженерных задач с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена в профессиональной деятельности</p>
Профессиональные компетенции		
	ПК-4 – способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<p>В области знания и понимания (А) Знать: способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования</p> <p>В области интеллектуальных навыков (В) Уметь: определять источники, осуществлять поиск и анализ исходных данных</p> <p>В области практических умений (С) Владеть: методами и способами сбора исходных данных для расчетов в профессиональной деятельности</p>

¹ Указывается в соответствии с профессиональным стандартом (при наличии) или квалификационными требованиями. Трудовые действия указываются, как правило, для профессиональных компетенций в соответствии с видом профессиональной деятельности. Для общекультурных и общепрофессиональных компетенций трудовые действия указываются в случае их соответствия.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов – 5 з.е.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

4.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 3,4, вид отчетности – зачет (3 семестр), зачет (4 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	72/2	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	78	32	46
в том числе:			
Лекции (Л)	32	16	16
Практические (ПЗ)	16	-	16
Лабораторные работы (ЛР)	30	16	14
Самостоятельная работа:	102	40	62
Курсовой проект (КП) ²			
Курсовая работа (КР) ³			
Расчетно-графическая работа (РГР)	30	10	20
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Контрольная работа	2	0	2
Самостоятельное изучение разделов	34	8	26
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	36	22	14
Подготовка и сдача экзамена ²			
Подготовка и сдача зачета	-	зачет	зачет

4.1.2. Заочная форма обучения: 3 курс, вид отчетности – зачет (3 курс)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5

²На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

³На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	20	20
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Практические (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа:	160	160
Курсовой проект (КП) ⁴		
Курсовая работа (КР) ⁵		
Расчетно-графическая работа (РГР)	100	100
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа		
Самостоятельное изучение разделов	20	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена ²		
Подготовка и сдача зачета	-	зачет

4. Содержание дисциплины «Механика: Сопротивление материалов» (очное обучение)

1	Раздел Дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)/ т.с.п.	Практ. занятия	Лаб. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия. Механические характеристики	3	1-3	6		6	12	отчет по ЛР, коллоквиум
2	Простые деформации	3 , 4	4-10	12	4	22	36	отчет по ЛР, коллоквиум
3	Сложное сопротивление	4	11-16	6	6	-	22	Защита РГР

⁴На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁵На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

4	Определения перемещений и расчет статически неопределимых систем	4	1-3	2	-	6	16	Защита РГР
5	Устойчивость	4	4	2	2	2	4	отчет по ЛР
6	Переменные напряжения	4	7-10	8	2	2	12	Защита РГР
	Итого			32	16	30	102	

6. Содержание дисциплины «Механика: Сопротивление материалов»
(заочное обучение)

	Раздел Дисциплины (тема)	К _{учис}	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)/ КСО	Практ. занятия	Лаб. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия. Механические характеристики	3		2		4	24	отчет по ЛР, коллоквиум самоподготовка
2	Простые деформации	3		2	2	2	40	Защита КР самоподготовка
3	Сложное сопротивление	3		2	1		40	Защита КР самоподготовка
4	Определения перемещений и расчет статически неопределимых систем	3		2			20	Защита КР самоподготовка
5	Устойчивость	3		2			20	Защита КР самоподготовка
6	Переменные напряжения	3			1		16	Защита КР самоподготовка
	Итого			10	4	6	160	

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

5.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ (семинарк)	лаборат.работы (ЛР)	самост.работы (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема №1. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Место сопротивления материалов в инженерном расчете. Расчетная схема, нагрузки. Метод сечений. Деформации и перемещения. Напряжения. Основные предпосылки сопротивления материалов. Общая схема при изучении курса сопротивления материалов.	3	1	2			4	

2	<p><u>Тема 2 №2 Растяжение (сжатие).</u> Продольная сила. Напряжения в поперечных и продольных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Перемещения поперечных сечений бруса. Работа силы при ее статическом действии. Потенциальная энергия деформации. Собственный вес бруса. Изменение объема бруса. Статически неопределимые задачи. Температурные и монтажные напряжения.</p>	3	2	2		2	8	Защита ЛР
3	<p><u>Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).</u> Условие прочности при растяжении (сжатии). Три типа задач. Проектный и проверочный расчет. Понятие допускаемой грузоподъемности</p>		3	2		2	4	
4	<p><u>Тема №3 Механические характеристики материалов.</u> Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Диаграмма условных напряжений. Основные механические характеристики материалов. Диаграмма растяжения образца из алюминиевого сплава. Понятие об условном пределе текучести. Влияние различных факторов на прочность материалов. Определение упругих характеристик стали (модуль упругости и коэффициент Пуассона). Испытание материалов на сжатие. Сжатие чугунного образца. Сжатие стального образца. Диаграммы сжатия. Сжатие образца из анизотропного материала – дерева. Понятие анизотропии. Характер разрушения. Сравнительная характеристика различных пород древесины. Понятие опасного напряжения. Допускаемые напряжения. Основания для выбора коэффициента запаса прочности</p>	3	4-5	4		6	8	Защита ЛР Тест по теории
5	<p><u>Тема №4. Теория напряженного состояния.</u> Виды напряженного состояния. Соответствие видов напряженного состояния основным видам деформаций. Главные площадки. Главные напряжения. Линейное напряженное состояние. Экстремальные нормальные и касательные напряжения. Плоское напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений. Закон постоянства суммы нормальных напряжений. Исследование плоского напряженного состояния с помощью кругов Мора. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Напряжения и деформации при объемном напряженном состоянии. Изменение объема.</p>	3	6	2			6	

	<p>Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия: полная, изменения объёма и изменения формы. Обобщенный закон Гука.</p> <p>Теории прочности. Понятие о теориях прочности и их роль в сопротивлении материалов. Основные теории прочности (1, 2, 3, 4-я). Теория прочности Мора. Единая теория прочности.</p>							
6	<p>Тема №6. Деформация среза (сдвига). Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Объёмная деформация и потенциальная энергия при сдвиге. Зависимость между E, G и μ. Испытание стали на срез. Деформация смятия Практические расчеты на срез и смятие. Расчеты сварных, заклепочных и болтовых соединений работающих на срез. Допускаемые напряжения при срезе.</p>	3	7	2		2	4	Тест по теории
7	<p>Тема №7 Кручение бруса некруглого поперечного сечения. Брус прямоугольного сечения. Тонкостенные стержни открытого профиля. Статически неопределимые задачи при кручении. Испытание стали на кручение. Диаграмма кручения. Характер разрушения при кручении. Напряженное состояние при кручении. Цилиндрические пружины растяжения (сжатия). Испытание цилиндрических винтовых пружин. Подбор винтовых пружин. Характеристика пружины.</p>	3	8	2		4	6	Защита ЛР, тест по теории
	Итого за 3 семестр			16		16	40	зачет
8	<p>Тема №8. Геометрические характеристики плоских сечений. Общие сведения. Площадь сечения, статический момент сечения, момент инерции и центробежный момент инерции. Вычисление моментов инерции сечений простой формы. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей, при повороте осей. Главные моменты инерции. Главные оси инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений.</p>	4	1-3	2		4	4	Устный опрос (собеседование)

9	Тема №9 Изгиб. Основные понятия. Внутренние усилия. Опоры и опорные реакции. Дифференциальные зависимости между M , Q и q . Эпюры внутренних усилий. Прямой чистый изгиб. Поперечный изгиб.	4	2-6	2	2	4	6	Аудиторная КР Расчётно-графическая работа Тест по теории
10	Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Главные напряжения при прямом поперечном изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Балки постоянного сечения из пластичных материалов. Балки из хрупких материалов. Понятие о расчете составных балок.		3-7	2		4	4	
11	Определение перемещений в балках. Уравнение упругой линии балки. Метод непосредственного интегрирования. Метод начальных параметров. Балки переменного сечения. Расчет рессоры. Понятие о расчете статически неопределимых балок. Неразрезные балки.		4-8	2		2	6	
12	Тема №10.Сложное сопротивление. Неплоский изгиб. Сложный изгиб. Косой изгиб. Напряжения при неплоском изгибе. Положение нейтральной линии. Условие прочности. Определение перемещений.	4	5-9	1	2		4	Расчётно-графическая работа Коллоквиум
13	Совместное действие изгиба и растяжения. Внецентренное растяжение-сжатие. Нормальные напряжения и положение нейтральной линии. Условие прочности. Понятие ядра сечения		5-10	1	2		4	
14	Изгиб с кручением. Определение напряженного состояния в опасных точках сечения. Понятие эквивалентного момента. Расчет валов на прочность		6-12	2	2		4	
15	Тема №11. Прочность при напряжениях циклически изменяющихся во времени. Виды повторно-переменных нагрузок. Понятие об усталостной прочности. Основные характеристики цикла и предел выносливости. Предел выносливости и его определение. Эффективные коэффициенты концентрации напряжений. Масштабный фактор. Влияние состояния поверхности. Диаграмма предельных амплитуд. Коэффициент запаса прочности при симметричных и асимметричных циклах. Совместное действие кручения и изгиба. Теории прочности. Понятие о повреждении. Линейное суммирование повреждений. Повышение выносливости	4	7-13	2	2		4	Устный опрос (собеседование)

	конструктивными и технологическими мероприятиями.							
16	Тема №12 Перемещения в упругих системах в общем случае нагружения. Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения. Теорема Бетти. Теорема Максвелла. Интеграл Мора. Решение интеграла Мора способом Верещагина.	4	8-14		2		4	Устный опрос (собеседование)
17	Тема №13. Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Использование симметрии. Расчет неразрезных балок.	4	9-15		2		6	Расчётно-графическая работа
18	Тема №14. Устойчивость равновесия деформируемых систем. Понятие об устойчивости. Критическая нагрузка. Продольный изгиб. Формула Эйлера. Влияние способов закрепления стержня. Расчет за пределами упругих деформаций. Формула Ясинского. График критических напряжений. Инженерный способ расчета на устойчивость. Продольно-поперечный изгиб. Устойчивость плоской формы изгиба. Устойчивость при кручении	4	9-18	2	2		4	Аудиторная КР Устный опрос (собеседование)
19	Тема №15. Расчет элементов конструкций, работающих за пределом упругости. Тело Прандтля. Упруго-пластическое растяжение и изгиб. Кручение в упруго-пластической области. Основы расчета по предельным нагрузкам. Понятие о теориях пластичности.						4	Устный опрос (собеседование)
	Тема №16. Упругие колебания и удар. Собственные и вынужденные колебания упругих систем. Определение собственных колебаний при продольных, изгибных и крутильных деформациях. Резонансные колебания и коэффициент динамичности. Расчеты на прочность при колебательных процессах. Формула Рэлея. Расчеты на прочность при ударных нагрузках. Коэффициент динамичности. Ударная вязкость.						4	Устный опрос (собеседование)
	Тема №17. Расчет толстостенных труб и кривых стержней. Основные уравнения. Определение перемещений и напряжений в толстостенном цилиндре. Оценка прочности. Расчет составных труб. Расчет кривых стержней. Определение напряжений и перемещений в кривом стержне.						2	Устный опрос (собеседование)
	Тема 18. Расчет тонкостенных оболочек. Расчет сферической оболочки под газовым давлением. Расчет цилиндрической оболочки под газовым давлением. Расчет составной тонкостенной оболочки.						2	

	Расчет тонкостенных оболочек под гидростатическим давлением. Экспериментальные методы исследования напряжений и деформаций. Экспериментальные методы исследования напряжений и деформаций: тензометрирование, метод лаковых покрытий, поляризованно-оптический метод, магнитно-индукционный. Заключение							
	Итого за 4 семестр			16	16	14	62	
	Итого за год			32	16	30	102	Зачет Диф. зачет

5.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Курс 3	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ (семинары)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Тема №1. Основные понятия и определения сопротивления материалов.</u> Место сопротивления материалов в инженерном расчете. Расчетная схема, нагрузки. Метод сечений. Деформации и перемещения. Напряжения. Основные предпосылки сопротивления материалов. Общая схема при изучении курса сопротивления материалов.	3		1			5	

2	<p><u>Тема 2 №2 Растяжение (сжатие).</u> Продольная сила. Напряжения в поперечных и продольных сечениях бруса. Продольные и поперечные деформации. Перемещения поперечных сечений бруса. Работа силы при ее статическом действии. Потенциальная энергия деформации. Собственный вес бруса. Изменение объема бруса. Статически неопределимые задачи. Температурные и монтажные напряжения.</p>			1	0,5		30	Защита ЛР
3	<p><u>Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии).</u> Условие прочности при растяжении (сжатии). Три типа задач. Проектный и проверочный расчет. Понятие допускаемой грузоподъемности</p>							
4	<p><u>Тема №3 Механические характеристики материалов.</u> Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Диаграмма условных напряжений. Основные механические характеристики материалов. Истинная диаграмма напряжений. Диаграмма растяжения образца из алюминиевого сплава. Понятие об условном пределе текучести. Влияние различных факторов на прочность материалов. Определение упругих характеристик стали (модуль упругости и коэффициент Пуассона). Испытание материалов на сжатие. Сжатие чугунного образца. Сжатие стального образца. Диаграммы сжатия. Сжатие образца из анизотропного материала – дерева. Понятие анизотропии. Характер разрушения. Сравнительная характеристика различных пород древесины. Сжатие образца из бетона. Понятие опасного напряжения. Допускаемые напряжения. Основания для выбора коэффициента запаса прочности</p>			1		4	20	Защита ЛР Тест по теории
5	<p><u>Тема №4. Теория напряженного состояния.</u> Виды напряженного состояния. Соответствие видов напряженного состояния основным видам деформаций. Главные площадки. Главные напряжения. Линейное напряженное состояние. Экстремальные нормальные и касательные напряжения. Плоское напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений. Закон постоянства суммы нормальных напряжений. Исследование плоского напряженного состояния с помощью кругов Мора. Прямая и обратная задачи.</p>			0,5			5	Тест по теории

	<p>Объёмное напряженное состояние. Напряжения и деформации при объёмном напряженном состоянии. Изменение объёма.</p> <p>Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия: полная, изменения объёма и изменения формы. Обобщенный закон Гука.</p> <p>Теории прочности. Понятие о теориях прочности и их роль в сопротивлении материалов. Основные теории прочности (1, 2, 3, 4-я). Теория прочности Мора. Единая теория прочности.</p>							
6	<p>Тема №6. Деформация среза (сдвига). Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Объёмная деформация и потенциальная энергия при сдвиге. Зависимость между E, G и μ. Испытание стали на срез. Деформация смятия Практические расчеты на срез и смятие. Расчеты сварных, заклепочных и болтовых соединений работающих на срез. Допускаемые напряжения при срезе.</p>	3		0,5		1	5	Тест по теории
7	<p>Тема №7 Кручение бруса некруглого поперечного сечения. Брус прямоугольного сечения. Тонкостенные стержни открытого профиля. Статически неопределимые задачи при кручении. Испытание стали на кручение. Диаграмма кручения. Характер разрушения при кручении. Напряженное состояние при кручении. Цилиндрические пружины растяжения (сжатия). Испытание цилиндрических винтовых пружин. Подбор винтовых пружин. Характеристика пружины.</p>			1		1	5	Защита ЛР, тест по теории
8	<p>Тема №8. Геометрические характеристики плоских сечений. Общие сведения. Площадь сечения, статический момент сечения, момент инерции и центробежный момент инерции. Вычисление моментов инерции сечений простой формы. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей, при повороте осей. Главные моменты инерции. Главные оси инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений.</p>						5	Устный опрос (собеседование)

9	Тема №9 Изгиб. Основные понятия. Внутренние усилия. Опоры и опорные реакции. Дифференциальные зависимости между M , Q и q . Эпюры внутренних усилий. Прямой чистый изгиб. Поперечный изгиб.			2	2		25	Аудиторная КР Расчётно-графическая работа Тест по теории
10	Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Главные напряжения при прямом поперечном изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Балки постоянного сечения из пластичных материалов. Балки из хрупких материалов. Понятие о расчете составных балок.							
11	Определение перемещений в балках. Уравнение упругой линии балки. Метод непосредственного интегрирования. Метод начальных параметров. Балки переменного сечения. Расчет рессоры. Понятие о расчете статически неопределимых балок. Неразрезные балки.							
12	Тема №10.Сложное сопротивление. Неплоский изгиб. Сложный изгиб. Косой изгиб. Напряжения при неплоском изгибе. Положение нейтральной линии. Условие прочности. Определение перемещений.			1	0,5		14	Расчётно-графическая работа Коллоквиум
13	Совместное действие изгиба и растяжения. Внецентренное растяжение-сжатие. Нормальные напряжения и положение нейтральной линии. Условие прочности. Понятие ядра сечения							
14	Изгиб с кручением. Определение напряженного состояния в опасных точках сечения. Понятие эквивалентного момента. Расчет валов на прочность							
15	Тема №11. Прочность при напряжениях циклически изменяющихся во времени. Виды повторно-переменных нагрузок. Понятие об усталостной прочности. Основные характеристики цикла и предел выносливости. Предел выносливости и его определение Эффективные коэффициенты концентрации напряжений. Масштабный фактор. Влияние состояния поверхности. Диаграмма предельных амплитуд. Коэффициент запаса прочности при симметричных и асимметричных циклах. Совместное действие кручения и изгиба. Теории прочности. Понятие о повреждении. Линейное суммирование повреждений. Повышение выносливости						5	Устный опрос (собеседование)

	конструктивными и технологическими мероприятиями.							
16	Тема №12 Перемещения в упругих системах в общем случае нагружения. Потенциальная энергия бруса в общем случае нагружения. Теорема Бетти. Теорема Максвелла. Интеграл Мора. Решение интеграла Мора способом Верещагина.						5	Устный опрос (собеседование)
17	Тема №13. Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Использование симметрии. Расчет неразрезных балок.			1			5	Расчётно-графическая работа
18	Тема №14. Устойчивость равновесия деформируемых систем. Понятие об устойчивости. Критическая нагрузка. Продольный изгиб. Формула Эйлера. Влияние способов закрепления стержня. Расчет за пределами упругих деформаций. Формула Ясинского. График критических напряжений. Инженерный способ расчета на устойчивость. Продольно-поперечный изгиб. Устойчивость плоской формы изгиба. Устойчивость при кручении			1	1		10	Аудиторная КР Устный опрос (собеседование)
19	Тема №15. Расчет элементов конструкций, работающих за пределом упругости. Тело Прандтля. Упруго-пластическое растяжение и изгиб. Кручение в упруго-пластической области. Основы расчета по предельным нагрузкам. Понятие о теориях пластичности.						5	Устный опрос (собеседование)
	Тема №16. Упругие колебания и удар. Собственные и вынужденные колебания упругих систем. Определение собственных колебаний при продольных, изгибных и крутильных деформациях. Резонансные колебания и коэффициент динамичности. Расчеты на прочность при колебательных процессах. Формула Рэлея. Расчеты на прочность при ударных нагрузках. Коэффициент динамичности. Ударная вязкость.						5	Устный опрос (собеседование)
	Тема №17. Расчет толстостенных труб и кривых стержней. Основные уравнения. Определение перемещений и напряжений в толстостенном цилиндре. Оценка прочности. Расчет составных труб. Расчет кривых стержней. Определение напряжений и перемещений в кривом стержне.						5	Устный опрос (собеседование)
	Тема 18. Расчет тонкостенных оболочек. Расчет сферической оболочки под газовым давлением. Расчет цилиндрической оболочки под газовым давлением. Расчет составной тонкостенной оболочки.						6	

	<p>Расчет тонкостенных оболочек под гидростатическим давлением. Экспериментальные методы исследования напряжений и деформаций. Экспериментальные методы исследования напряжений и деформаций: тензометрирование, метод лаковых покрытий, поляризационно-оптический метод, магнитно-индукционный. Заключение</p>							
	Итого за год			10	4	6	160	Зачет

5.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Для успешного освоения дисциплины «Механика: Сопротивление материалов» применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

5.2.1 Очная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Использование мультимедийного оборудования	6
	ЛР	Выполнение лабораторных работ, анализ результатов измерений и расчетов	8
2	Л	Использование мультимедийного оборудования	6
	ЛР	Выполнение лабораторных работ, анализ результатов измерений и расчетов	8
	ПР	Компьютерное тестирование	2
ИТОГО			30

5.2.2 Заочная форма обучения

курс	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Использование мультимедийного оборудования	3
	ЛР	Выполнение лабораторных работ, анализ результатов измерений и расчетов	3
ИТОГО			6

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Методические указания для проведения аудиторных (практических) занятий

Лекция

Лекция – одна из организационных форм обучения и один из методов обучения традиционна для высшего образования, где на ее основе формируются курсы по многим предметам учебного процесса. Лекция

входит органичной частью в систему учебных занятий и должна быть содержательно увязана с их комплексом, с характером учебной дисциплины, с учебным предметным курсом. Поэтому при подготовке лекций преподаватель должен руководствоваться государственным образовательным стандартом, примерной программой дисциплины (при наличии), действующим учебным планом. Тематика лекций должна по содержанию и объему соответствовать перечисленным документам.

Лекция – экономный по времени способ сообщения слушателям значительного объема информации. Лектор должен постоянно совершенствовать содержание лекции, руководствуясь следующими требованиями:

- целостность, систематичность и доступность изложения материала;
- выделение и акцентирование главных положений;
- логическая связь излагаемого материала с ранее изложенным;
- реализация всех дидактических принципов с учетом этой формы обучения;
- структурно-логическая взаимосвязь излагаемого материала с положениями других дисциплин;
- четкое фиксирование заключительных положений.

Особое место в лекции занимает использование элементов проблемности. Для этого при подготовке к лекции следует подобрать риторические вопросы для обращения к студентам, которые оживляют лекцию, создают контакт с аудиторией, привлекают внимание студентов к излагаемому материалу и повышают его усвоение.

При подготовке лекций и их чтении надо четко представлять и различать две стороны педагогического процесса – учебную и воспитательную.

Процесс обучения – это процесс воздействия на интеллект студента. Процесс воспитания – процесс воздействия на волю, эмоции, эстетические чувства и мораль студента. Воспитывающее действие педагогического процесса на студента складывается из двух моментов:

- с одной стороны, лектор может развивать интеллект своего слушателя, меняя соответствующим образом метод преподнесения материала;
- с другой стороны, педагогический процесс, осуществляемый лектором, в целом сказывается в формировании личности студента и его отношении к данной дисциплине.

Поэтому при чтении лекций надо развивать у студентов способность к самостоятельному мышлению, к освоению идей и методов составляющих фундамент дисциплины «Механика: Соппротивление материалов».

Практические и лабораторные занятия

Практические занятия должны помочь студенту правильно организовать самостоятельную работу, помочь усвоить и закрепить теоретический материал, приобрести навыки в решении задач.

Успешное проведение практических занятий обеспечивается высокой степенью теоретической подготовленности преподавателя и высоким уровнем его педагогического мастерства.

Чтобы подготовить отдельное практическое занятие, преподаватель должен в первую очередь четко сформулировать тему занятия, в соответствии с ней выбрать ту или иную форму его проведения, продумать форму проверки домашнего задания, опроса студентов по теоретическому материалу, найти средства стимулирования их работы.

Выбор формы и методов проведения практического занятия диктуется темой текущего занятия. Однако, как бы ни было оно построено, его составными частями является разбор домашнего задания, повторение теоретического материала, решение задач, подведение итогов, задание очередной домашней работы.

Различным сочетанием этих составных частей, воплощением в той или иной форме, и определяется структура практического занятия.

Исключением в смысле построения является первое практическое занятие, где студентам нужно перечислить разделы данного курса, познакомить с предъявляемыми требованиями и с формами отчетности для получения зачета, рекомендовать определенные сборники задач, дать советы для правильной организации самостоятельной работы.

Практическое занятие, даже хорошо построенное, пройдет с оптимальной пользой для студентов лишь тогда, когда к нему готовятся и они. Поэтому на таких занятиях реализуется проверка домашнего задания и теоретической подготовленности студентов.

Одним из элементов практического занятия является решение задач. При реализации этого элемента следует чередовать и сочетать решение задач студентом у доски, самостоятельные работы, разбор задачи и оформление ее на доске самим преподавателем.

Решение задач у доски является особенно желательным на 2 курсе, т.к. при этом возможен детальный разбор, разъяснение задачи и неоднократное повторение разъяснений, что способствует хорошему усвоению материала. В дальнейшем в основном должна практиковаться аудиторная самостоятельная работа студентов.

Для активной творческой работы студентов преподавателю следует проводить занятие в темпе, удовлетворяющем большую часть аудитории; установить с ней контакт; стремиться дополнить с помощью задач лекционный материал; рассматривать кроме стандартных нешаблонные приемы решения задач; давать дополнительные задачи студентам, которые справляются с основным заданием быстрее других.

Кроме того, при проведении ПЗ по сопротивлению материалов преподаватель должен помочь студенту научиться четко, грамотно и

лаконично излагать свои мысли и аккуратно и рационально оформлять свои записи.

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Методика обучения в образовательной организации высшего образования должна быть направлена на то, чтобы научить студента умению самостоятельно приобретать и пополнять знания, оригинально мыслить и принимать самостоятельные решения при консультирующей, направляющей роли преподавателя.

Основными видами СРС являются: изучение отдельных разделов или тем теоретического материала дисциплины по учебной литературе и компьютерным обучающим программам, подготовка к ПЗ, выполнение домашних расчетно-графических заданий, домашних контрольных работ, самоконтроль уровня знаний по учебным дисциплинам.

Задачи, которые реализуются в ходе выполнения СР:

- интеллектуальное развитие личности и активная познавательная деятельность студента;
- закрепление знаний о современных тенденциях развития науки, техники и производства;
- формирование умений и навыков поиска и обработки необходимой учебно-научной информации; конспектирование и реферирование научной и учебной литературы;
- практическое применение знаний, полученных в процессе аудиторных занятий и необходимых для решения задач по специальности;
- обеспечение оптимального сочетания групповых и индивидуальных видов деятельности студентов с учетом подготовленности, интересов и индивидуальных способностей каждого из них.

Рациональная организация СРС является одним из основных резервов повышения качества подготовки специалистов. Она включает планирование объема, содержания, графика выполнения и контроля СРС, а также методическое и материально-техническое обеспечение. Эффективность СРС по дисциплине зависит в значительной степени от качества планирования и организации этой работы на кафедре.

При планировании самостоятельной работы по дисциплине рекомендуется придерживаться следующих основных принципов:

1. Трудоемкость выполнения каждой работы должна быть согласована с часами, выделенными на эту работу на предыдущем этапе.
2. Сложность различных вариантов заданий так же, как и трудоемкость их выполнения, должна быть примерно одинаковой.
3. Задание на самостоятельную работу каждому студенту должно быть индивидуальным, т.е. не должно быть двух абсолютно одинаковых вариантов задания.

4. В задании должна быть четко определена задача, стоящая перед студентами.

Основными элементами организации СРС является контроль за ходом ее выполнения и осуществление систематической консультации студентов.

Эффективная организация СРС возможна только при наличии в достаточном количестве учебников, учебных пособий, методической литературы.

6.3 График самостоятельной работы

по дисциплине «МЕХАНИКА: Сопротивление материалов»

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

2 курс 3 семестр

Вид занятий	Номера недель																Итого часов	Сессия
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Лекции																		
Количество часов СРС								0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4	
Лабораторные																		
Количество часов СРС								0.5	0.5	0.5	1	0.5	1	1	1	6		
Рубежный контроль знаний											РКЗ			РКЗ				
Количество часов СРС								2	2	2	4	2	2	4	4	22		
Подготовка и сдача зачета								1	1	1	1	1	1	1	1	8		
Итого количество часов СРС								4	4	4	6,5	4	4,5	6,5	6,5	40	зачет	

2 курс 4 семестр

Вид занятий	Номера недель																Итого часов	Сессия
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Лекции																		
Количество часов СРС			1		1		1		1		1		1		1	1	8	

Лабораторные работы																		
Количество часов СРС	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1							12	
Практические занятия																		
Количество часов СРС													1		1		2	
Рубежный контроль знаний											РК 3					РК 3		
Количество часов СРС		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		14	
Подготовка и сдача зачета	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8	
Итого количество часов СРС																	44	зачет

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включает:

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Механика: Сопротивление материалов» представлен в **приложении к рабочей программе**.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁶:

8.1.1. Основная литература:

Основная литература

1. Жуков, Валерий Григорьевич. Механика. Сопротивление материалов : учеб.пособие для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / В. Г. Жуков, 2012. - 414 с.
2. Молотников, Валентин Яковлевич. Курс сопротивления материалов : учеб.пособие для вузов / В. Я. Молотников, 2006. - 380 с.
3. Степин, Петр Андреевич. Сопротивление материалов : учеб.для вузов / П. А. Степин, 2012. - 320 с.
4. Степин, Петр Андреевич. Сопротивление материалов [Электронный учебник] : учебник / П. А. Степин, 2012. - 320 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3179.
5. Сопротивление материалов [Электронный учебник] / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын и др., 2014. - 508 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39150

Дополнительная литература

8.1.2. Дополнительная литература:

1. Горбунов, Сергей Федорович. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов. Ч. 1 : Механические характеристики материалов при статических нагрузках, 2006. - 119 с.
2. Очинский, Виктор Всеволодович. Сопротивление материалов : именной и терминолог. словарь : учеб.пособие для вузов / В. В. Очинский, А. А. Кожухов, Ю. А. Лобейко, 2009. - 191 с.

⁶В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

3. Молотников В. Я. Курс сопротивления материалов [Электронный учебник]: учеб. / В. Я. Молотников, 2005. - 384 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2048
4. Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст] / под ред. Л. К. Паршина, 2011. - 432 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2022

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

Базы данных информационно-справочные и поисковые системы

- Информационно-справочный сайт (<http://www.soprotmat.ru>)
- Информационно-справочный сайт «МУsopromat» (<http://mysopromat.ru>).
- Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин» (НТЦ АПМ) (<http://www.apm.ru/rus>).

8.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, а также ресурсов Интернет, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Методические указания к лабораторным работам по сопротивлению материалов. – Иркутск, 1988. – 76 с.
2. Расчет статически определимых стержней на растяжение сжатие с учетом собственного веса/ Методические указания. – Иркутск, 1990. – 20 с.
3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов/ Методические указания. – Иркутск, 1993. – 87 с.
4. Расчетно-графические работы по сопротивлению материалов. Расчет статически определимых стержней на растяжение и сжатие с учетом собственного веса/ Задания, контрольные вопросы и краткие указания. – Иркутск, 1998. – 6 с.
5. Расчетно-графические работы по сопротивлению материалов. Расчет статически неопределимых стержневых систем/ Задания, контрольные вопросы и краткие указания. – Иркутск, 1998. – 9 с.
6. Расчетно-графические работы по сопротивлению материалов. Расчет и конструирование трансмиссионного вала/ Задания, контрольные вопросы и краткие указания. – Иркутск, 1998. – 6 с.
7. Расчетно-графические работы по сопротивлению материалов. Расчет статически определимых балок/ Задания, контрольные вопросы и краткие указания. – Иркутск, 1998. – 10 с.

8. Расчетно-графические работы по сопротивлению материалов. Расчет промежуточного вала редуктора/ Задания, контрольные вопросы и краткие указания. – Иркутск, 1998. – 7 с.

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее лицензионное программное обеспечение и информационные справочные системы:

- MicrosoftOffice (пакет офисных приложений Майкрософт);
- Windows 7 (операционная система).
- АРМ Win. Machine

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Лекционная ауд. 233	Мультимедийное оборудование	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс ауд. 347-348	Компьютеры	Для проведения лабораторных занятий
3	Аудитория по сопротивлению материалов 138	Установки, испытательные машины и стенды	

Рейтинг-план дисциплины Механика: Сопротивление материалов

Направление подготовки: 35.03.06 - Агроинженерия

2 курс, (первый семестр, второй семестр)

Лекция - 16 ч., лабораторных занятий -16 ч., зачет

Промежуточные аттестации: лабораторные работы, тест по теории.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 1 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Растяжение (сжатие)	30	13 неделя
Механические характеристики материалов	30	16

		неделя
ИТОГО	60	

2 курс, четвертый семестр

Лекции –32 часа. Практические занятия –16 часа.Лабораторные – 16 часов.Зачет.
Текущие аттестации: 2 РГР, 2 аудиторные контрольные работы по практическим задачам,
тест по теории

Распределение баллов по разделам (модулям) во 2 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Геометрические характеристики сечений	10	22 неделя
Простые деформации: Срез и кручение, изгиб	20	25 неделя
Сложные деформации Определения перемещений и расчет статически неопределимых систем	20	28 неделя
Устойчивость Переменные напряжения	10	30 неделя
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудача студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технический сервис в АПК

Программу составил: _____  _____ Алтухов СВ

Программа одобрена на заседании кафедры ТС и ОД
протокол № 9 от «31» мая _ 2019г.

Заведующий кафедрой _____  _____ Бураев Михаил
Кондратьевич