

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Сопротивление материалов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Учебный план 35.03.06\_2020\_920.plx  
35.03.06 Агроинженерия  
Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 58  
самостоятельная работа 49  
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	14 1/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	40	40	40	40
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации (для студента)	1	1	1	1
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	60,25	60,25	60,25	60,25
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Жданов Владимир Григорьевич



Рабочая программа дисциплины

**Сопротивление материалов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №813)

составлена на основании учебного плана:

35.03.06 Агроинженерия

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 11.06.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 10.06.2021 г. № 10  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.
1.2	<i>Задачи:</i> овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимыми как при изучении последующих дисциплин, так и в практической деятельности бакалавров, ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.19
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	
2.2.3	
2.2.4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2.5	Теория машин и механизмов
2.2.6	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.7	Машины и оборудование в животноводстве

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b>	
<b>ИД-1.ОПК-1: Знает методы и пути приобретения новых математических и естественнонаучных общепрофессиональных знаний</b>	
знает теоретические основы дисциплины	
<b>ИД-2.ОПК-1: Умеет применять общепрофессиональные математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности</b>	
умеет решать задачи на на прочность, жесткость и устойчивость	
<b>ИД-3.ОПК-1: Владеет навыками использования современных образовательных и информационно-коммуникационных технологий для повышения квалификации профессиональной деятельности</b>	
владеет навыками решения профессиональных задач	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	1 Введение /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.2	2 Центральное растяжение-сжатие стержней /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	

1.3	3 Сдвиг (срез) /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.4	4 Геометрические характеристики плоских сечений /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.5	5 Кручение /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
1.6	6 Прямой поперечный изгиб /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.7	7 Косой изгиб и внецентренное растяжение-сжатие прямого стержня /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
1.8	8 Теории прочности /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.9	9 Устойчивость стержней /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.10	10 Динамическое действие нагрузок /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.11	Самостоятельное изучение материала /Ср/	3	10		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	2 Центральное растяжение-сжатие стержней /Лаб/	3	8		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
2.2	3 Сдвиг (срез) /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.3	4 Геометрические характеристики плоских сечений /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
2.4	5 Кручение /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.5	6 Прямой поперечный изгиб /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
2.6	7 Косой изгиб и внецентренное растяжение-сжатие прямого стержня /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
2.7	8 Теории прочности /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.8	9 Устойчивость стержней /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	2	
2.9	Динамическое действие нагрузок /Лаб/	3	4		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.10	Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость /Ср/	3	39		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 3. Консультации</b>							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	34,75		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Контроль СР /КСРАтт/	3	0,25		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
4.3	Контактная работа /КонсЭк/	3	1		Л1.1Л2.1 Л2.2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине сопротивление материалов

1. Задачи и методы сопротивления материалов.
2. Реальный объект и расчетная схема.
3. Внешние и внутренние силы. Метод сечений.

4. Напряжения.
5. Перемещения и деформации.
6. Закон Гука и принцип независимости действия сил.
7. Внутренние силы и напряжения при растяжении-сжатии.
8. Удлинение стержня и закон Гука.
9. Потенциальная энергия деформации.
10. Статически определимые и статически неопределимые системы.
11. Напряженное и деформированное состояние при растяжении и сжатии.
12. Основные механические характеристики материалов.
13. Общие принципы расчета конструкции.
14. Статические моменты сечения.
15. Моменты инерции сечения.
16. Главные оси и главные моменты инерции.
17. Кручение бруса с круглым поперечным сечением.
18. Внутренние усилия в поперечных сечениях бруса при изгибе.
19. Основные дифференциальные соотношения теории изгиба ( $q$ ,  $Q$ ,  $M$ ). (ОПК4)
20. Напряжения при чистом изгибе.
21. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
22. Главные напряжения при изгибе.
23. Перемещения при изгибе. Метод начальных параметров.
24. Косой изгиб.
25. Внецентренное растяжение и сжатие.
26. Теории прочности.
27. Стержневые системы. Степень статической неопределимости.
28. Определение перемещений методом Мора.
29. Метод сил при расчете статически неопределимых систем.
30. Понятие об устойчивости прямых стержней. Задача Эйлера.
31. Границы применимости решения Эйлера. Формула Ясинского. (
32. Расчет сжатых стержней на устойчивость
33. Динамические задачи. Основные определения.
34. Колебания системы с одной степенью свободы.
35. Соударение твердого тела и системы с одной степенью свободы

#### 5.2. Темы письменных работ

Темы рефератов и эссе

- 1 Задачи и методы сопротивления материалов.
- 2 Реальный объект и расчетная схема.
- 3 Внешние и внутренние силы. Метод сечений.
- 4 Напряжения.
- 5 Перемещения и деформации.
- 6 Закон Гука и принцип независимости действия сил.
- 7 Внутренние силы и напряжения при растяжении-сжатии.
- 8 Удлинение стержня и закон Гука.
- 9 Потенциальная энергия деформации.
- 10 Определение перемещений методом Мора.
- 11 Метод сил при расчете статически неопределимых систем.
- 12 Понятие об устойчивости прямых стержней. Задача Эйлера.
- 13 Границы применимости решения Эйлера. Формула Ясинского. (
- 14 Расчет сжатых стержней на устойчивость
- 15 Динамические задачи. Основные определения.
- 16 Колебания системы с одной степенью свободы.
- 17 Соударение твердого тела и системы с одной степенью свободы

#### Фонд оценочных средств

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Агапов В.П.	Сопротивление материалов: учебник	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26864.html">http://www.iprbookshop.ru/26864.html</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Алмаметов Ф.З., Арсеньев С.И., Курицын [и др.] Н.А.	Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2005	
Л2.2	Кидакоев А.М., Шайлиев Р.Ш.	Теоретическая механика: учебно-методическое пособие для тестового контроля	Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/27238.html">http://www.iprbookshop.ru/27238.html</a>

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	NVDA
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	КонсультантПлюс

**7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

	метод проектов	
	деловая игра	
	проблемная лекция	
	ситуационное задание	

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
310 В1	Учебная лаборатория детали машин и основ конструирования. Лаборатория начертательной геометрии и инженерной графики. Кабинет технической механики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, столы, стулья, экран, кафедра
217 В1	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Сопротивление материалов» базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов математического анализа, физики, теоретической механики, материаловедения. Знания и навыки, получаемые при изучении дисциплины «Сопротивление материалов», используются в курсах: Теория механизмов и машин, Детали машин и во многих специальных дисциплинах.

Рекомендации по выполнению плана самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов организуется преподавателем через регулярное домашнее задание и систематический контроль знаний студентов на занятиях, а также написанием расчетно-графических работ с последующей их защитой, проведением контрольных работ по завершению каждого раздела. Вопросы контрольных работ и темы рефератов приведенных в приложения к каждому разделу программы.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время. При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме рекомендаций, схем и т.п.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на практических занятиях. По всем недостаточно понятным вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

В случае пропуска лекций и практических занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал.

Для подготовки к лабораторно-практическим занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к зачету и экзамену должна осуществляться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами, которые в лекциях, как правило, не приводятся.

Если материал понятен, то затрачивать время на консультации, проводимые обычно перед зачетом или экзаменом, совсем необязательно. На консультацию нужно идти лишь с целью уяснения непонятного.

Содержание расчетных работ

Расчетные работы охватывают основные разделы курса и позволяют студенту приобрести навыки расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и простейших систем. Ряд задач может быть дополнен элементами исследования, включающими оптимизацию системы по одному из параметров с применением ЭВМ для анализа. Исследуется зависимость массы системы или величины допускаемой нагрузки от положения стержней, опорных устройств и т.п. Эти элементы включают в работы индивидуально с учетом желаний и возможностей студента.

Кроме того, расчетные работы обобщающую заключительную задачу, в которой используются навыки, приобретенные при решении задач по отдельным темам. Эта задача подбирается с учетом специальности студента.

Подготовка к лекциям

На лекционном курсе по дисциплине «Сопrotивление материалов» рассматриваются ключевые вопросы науки. Поэтому посещение лекций является обязательным, кроме случаев, связанных с уважительными причинами (болезнь, разрешение деканата, пр.). Если лекция пропущена по неуважительной причине, то студент обязан ее восстановить и пройти собеседование с преподавателем. Это собеседование организуется во время еженедельной консультации.

В случае пропуска лекций и практических занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал.

Для качественного освоения дисциплины студент обязан посещать лекции. Лекционный материал выдается последовательно, поэтому рекомендуется перед каждой новой лекцией познакомиться с материалом предыдущей лекции.

Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия по дисциплине «Сопrotивление материалов» разбиты по темам.

Для подготовки к практическому занятию студент обязан освоить теоретический материал, предусмотренный данной темой.

В процессе подготовки он составляет список понятий, то есть краткие формулировки терминов, формулы, законы и уравнения. Эту работу студент выполняет дома в тетрадях для лабораторных работ по схеме, приводимой в начале каждой темы. Для подготовки списка понятий студент пользуется как лекционным материалом, так и рекомендованной литературой. В начале первого занятия каждой темы преподаватель проверяет наличие и качество оформления списка понятий. Если список оформлен некачественно, то он не защищаетея, студент обязан его доделать и сдать уже во время еженедельной консультации.

Посещение лабораторных занятий обязательно, кроме уважительных причин. В случае наличия пропуска первого занятия новой темы студент обязан составить список понятий и решить задачи домашней работы, после чего он вызывается на еженедельную консультацию, где проходит собеседование с преподавателем. Если пропущено не первое занятие по теме, то студент восстанавливает пройденный материал и также проходит собеседование.

Подготовка к контрольной работе

Важным элементом обучения является контроль знаний. Одним из элементов такого контроля является проведение контрольной работы. При выполнении контрольной работы студент обязан показать уровень освоения навыков, приобретенных умений и накопленных знаний в результате изучения практического материала, то есть при решении задач. По дисциплине «Сопrotивление материалов» предусмотрено проведение двух контрольных.

При подготовке к контрольной работе по данной теме студент повторяет теорию и способы решения задач по данной теме, для чего пользуется лекциями, учебниками и тетрадями для практических работ.

Контрольная работа выполняется дома или в аудитории (это определяется либо по усмотрению преподавателя или календарным планом). После проверки работы студент вызывается для собеседования, где он должен защитить свою

работу, ответить на все вопросы преподавателя и исправить допущенные в работе ошибки. По результату защиты выставляется окончательная оценка. Если студенту не удастся защитить работу, то он обязан решить другой вариант и снова пройти защиту контрольной работы во время индивидуальных консультаций. В случае пропуска студент дома решает контрольную работу и затем ее защищает во время индивидуальных консультаций.

#### Подготовка к зачету

Для проверки теоретических знаний по дисциплине «Сопротивление материалов» организуется зачет.

Для качественной подготовки к зачету студенту необходимо выучить теоретический материал по вопросам, составленным преподавателем. Вопросы можно найти в рабочей программе. При подготовке к экзамену студенту достаточно использовать качественно записанный лекционный материал и материалы практических занятий, а также рекомендованную преподавателем литературу, список которой можно найти в рабочей программе к дисциплине. Можно также перед сдачей коллоквиума проконсультироваться у преподавателя.

Сдача зачета назначается на время, определенное деканатом. В это зачета студенту могут быть предложены вопросы по пропущенным занятиям. При этом преподаватель имеет право на дополнительные вопросы, как по обсуждаемой теме, так и по всему списку вопросов. По результату собеседования студент получает оценку. Если зачет сдан неудовлетворительно, то деканатом студенту предоставляется возможность для пересдачи.

Студентам, посещавшим все занятия и выполнившим практические работы на хорошо и отлично, зачет выставляется без предварительного собеседования. Получившие при текущем контроле удовлетворительные оценки предоставляется возможность во время зачета улучшить результат.

Литература представлена в рабочей программе дисциплины.