

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ


Гайдай Н.К.
"16" июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.16 Сопротивление материалов

Направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения

очная; заочная

г. Магадан 2018 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» являются: получение знаний, умений и навыков в области общих методов расчета строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Согласно ФГОС ВО и учебному плану дисциплина «Сопротивление материалов» относится к циклу дисциплин базовой части. Данная дисциплина читается в четвертом семестре второго курса (очная форма обучения), на втором курсе (заочная форма обучения).

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» базируется на изучении материалов дисциплин: «Теоретическая механика», «Техническая механика».

Дисциплина «Сопротивление материалов» является базовой для изучения дисциплин: «Строительная механика».

Изложение дисциплины «Сопротивление материалов» ведется при постепенном усложнении изучаемого материала в логической последовательности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации приказом № 201 от 12 марта 2015г. и учебного плана.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Сопротивление материалов».

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- о роли курса в практической деятельности;
- основные физико-механические свойства материалов, используемых при производстве строительных конструкций;
- о методах проведения производственных испытаний готовых строительных конструкций

Уметь:

- обосновывать выбор расчетных схем конструкций и их деталей с учетом силовой нагрузки;
- строить эпюры внутренних силовых факторов для различных видов нагрузки;
- определять опасные зоны с точки зрения прочности;
- определять перемещение различных точек конструкции;
- проводить расчеты на прочность и жесткость;

Владеть:

- опытом работы со справочной литературой;
- опытом работы по проведению стандартных испытаний по определению показателей физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий.

Дисциплина «Сопротивление материалов» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»:

а) общекультурными (ОК):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

б) общепрофессиональные (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3);
- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8).

б) профессиональными (ПК):

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем, автоматизированных проектирования (ПК-2);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы 216 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулям) включает в себя занятие лекционного типа, практические занятия, лабораторные работы, прием расчетно-графических работ.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, практические занятия, лабораторные работы, определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 85 часов (для студентов очной формы обучения) и 16 часов (для студентов заочной формы обучения).

Объем (в часах) контактной работы при проведении консультаций и приема контрольных работ (для студентов заочной формы обучения), расчетно-графических работ (для студентов очной формы обучения) определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 1 час на одного обучающегося очной формы обучения.

Объем (в часах) контактной работы на одного обучающегося заочной формы обучения при проведении консультаций и приема контрольных работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 часа.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена.

Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 1 – Очная форма обучения

Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7
1	Первый модуль: Основы курса. Растяжение и сжатие. Изгиб прямолинейного бруса. изгибающий момент и поперечная сила	10	10	6	28	
2	Тема 1.1: Введение в курс.	2	2	-	4	
3	Тема 1.2: Растяжение и сжатие.	2	4	6	6	
4	Тема 1.3: Изгиб прямолинейного бруса.	2	2	-	8	
5	Тема 1.4: Изгибающий момент и поперечная сила.	4	2	-	10	
6	Второй модуль: Механические характеристики материалов. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Геометрические характеристики плоских сечений	8	8	-	27	
7	Тема 2.1: Механические характеристики материалов.	2	-	-	9	
8	Тема 2.2: Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	2	2	-	6	
9	Тема 2.3: Геометрические характеристики плоских сечений.	4	6	-	12	
10	Третий модуль: Определение напряжений при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Упругая линия балки	10	8	6	24	
11	Тема 3.1: Определение напряжений при изгибе.	4	2	-	8	
12	Тема 3.2: Упругая линия балки.	4	2	6	8	
13	Тема 3.3: Расчет на прочность при изгибе.	2	4	-	8	
14	Четвертый модуль: Сложное напряженное состояние	6	8	5	16	
15	Тема 4.1: Напряженное состояние в точке тела.	2	4	-	6	
16	Тема 4.2: Плоское напряженное состояние.	2	4	-	6	
17	Тема 4.3: Обобщенный закон Гука.	2	-	5	4	
18	ИТОГО:	34	34	17	95	
19	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	216/6			34+34+17+95+3 6/6	

Формы промежуточного контроля по семестрам: 4-й семестр: экзамен

Таблица 2 – Заочная форма обучения

Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7
1 Первый модуль: Основы курса. Растяжение и сжатие. Изгиб прямолинейного бруса. изгибающий момент и поперечная сила		2,5	2	-	40	
2 Тема 1.1: Введение в курс.	0,5	-	-	-	8	
3 Тема 1.2: Растяжение и сжатие.	1	1	-	-	14	
4 Тема 1.3: Изгиб прямолинейного бруса. Изгибающий момент и поперечная сила..	1	1	-	-	18	
Второй модуль: Механические характеристики материалов. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Геометрические характеристики плоских сечений	2,5	2	2	-	59	
Тема 2.1: Механические характеристики материалов.	0,5	-	2	-	16	
Тема 2.2: Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	1	1	-	-	13	
Тема 2.3: Геометрические характеристики плоских сечений.	1	1	-	-	30	
Третий модуль: Определение напряжений при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Упругая линия балки	2,5	1,5	-	-	62	
Тема 3.1: Определение напряжений при изгибе.	0,5	0,5	-	-	16	
Тема 3.2: Упругая линия балки.	1	-	-	-	30	
Тема 3.3: Расчет на прочность при изгибе.	1	1	-	-	16	
Четвертый модуль: Сложное напряженное состояние	0,5	0,5	-	-	30	
Тема 4.1: Напряженное состояние в точке тела.	-	-	-	-	15	
Тема 4.2: Плоское напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.	0,5	0,5	-	-	15	
ИТОГО:	8	6	2	-	191	
ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа			216/6			8+6+2+191+9/6

Формы промежуточного контроля по годам: на 2-м курсе: экзамен

5. Образовательные технологии.

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий, лабораторных работах. На лекциях проводится ознакомление студентов с отдельными материалами дисциплины при помощи мультимедийных средств (проектора, экрана, ноутбука). Лабораторные занятия проводятся с использование специализированного лабораторного оборудования.

Рубежный контроль успеваемости проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме устного опроса, защиты лабораторных работ, защиты расчетно-графических работ.

Оценка контроля знаний студентов очной формы обучения реализуется посредством модульно-рейтинговой системы обучения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

Первый модуль: Основы курса. Растяжение и сжатие. Изгиб прямолинейного бруса. Изгибающий момент и поперечная сила.

1. Что называют деформацией тела?
2. Что такое упругость тела?
3. Какая деформация называется упругой и какая пластической?
4. Какие задачи решает наука о сопротивлении материалов?
5. Как классифицируются нагрузки, действующие на части машин и сооружений?
6. Что называется, бруском, пластинкой и тонкостенной оболочкой?
7. Какие основные виды деформаций вызываются внешними силами?
8. В чем заключается метод сечений?
9. Что называется, напряжением?
10. Какова размерность напряжения?
11. Какое напряжение называется нормальным и какое касательным?
12. В чем заключается гипотеза плоских сечений?
13. Что называется, полным или абсолютным удлинением?
14. Сформулируйте закон Гука. Как он выражается математически?
15. Что характеризует модуль упругости первого рода?
16. Какова размерность модуля упругости?
17. Все ли материалы подчиняются закону Гука?
18. Что называется, жесткостью стержня при растяжении и сжатии?
19. Что такое коэффициент Пуассона?
20. Какой изгиб называется плоским?
21. Какой изгиб называется чистым?
22. Что делается с продольными волокнами материала при изгибе?
23. Какой слой волокон балки называется нейтральным?
24. На какие три типа делятся опоры балок?
25. Какие реакции возникают в каждом из трех типов опорных устройств балок при действии изгибающих сил, направленных перпендикулярно к оси балки?
26. Что называется, интенсивностью равномерно распределенной нагрузки? Ее размерность
27. Что называется, изгибающим моментом и поперечной силой в данном сечении?
28. Как определяется знак изгибающего момента и поперечной силы?
29. Какая существует связь между изгибающим моментом, поперечной, силой и интенсивностью нагрузки?

Второй модуль: Механические характеристики материалов. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Геометрические характеристики плоских сечений.

1. Какие характерные точки имеет диаграмма растяжения мягкой стали?
2. Что называется, пределом пропорциональности?
3. Что называется, пределом упругости?
4. Что называется, пределом текучести?
5. Что называется, пределом прочности?
6. Почему на диаграмме растяжения напряжение, при котором происходит разрушение образца, лежит ниже предела прочности?
7. Что называется, пластичностью материала?
8. Дайте определение допускаемому напряжению и запасу прочности.
9. Какое напряжение берется за исходное предельное при выборе допускаемого напряжения для хрупкого материала?
10. Какое напряжение берется за исходное предельное при выборе допускаемого напряжения для пластичного материала?
11. Как определяется статический момент фигуры через площадь и координаты ее центра тяжести?
12. Какова размерность статического момента?
13. Чему равен статический момент площади фигуры относительно оси, проходящей через центр тяжести фигуры?
14. По каким формулам определяются координаты центра тяжести фигуры?
15. Что называется, осевым моментом инерции?
16. Что называется, полярным моментом инерции?
17. Что называется, центробежным моментом инерции?
18. Как записываются формулы перехода для осевого и центробежного моментов инерции при параллельном переносе осей?
19. Чему равен осевой момент инерции прямоугольника относительно его центральной оси, параллельной основанию?
20. Чему равен осевой момент инерции треугольника относительно его центральной оси, параллельной основанию?
21. Чему равны осевые центральные моменты инерции круга и кругового кольца?
22. Как изменяется центробежный момент инерции при повороте осей координат на 90 градусов?
23. Какие оси называются главными центральными осями инерции?
24. Почему ось симметрии фигуры всегда является одной из главных осей инерции?
25. Что называется, моментом сопротивления сечения?
26. Чему равен момент сопротивления прямоугольника и круга?

Третий модуль: Определение напряжений при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Упругая линия балки.

1. Как изменяются по поперечному сечению балки нормальные напряжения при изгибе?
2. Как пишется расчетная формула при изгибе?
3. Как пишется формула касательных напряжений при изгибе?
4. Чему равны касательные напряжения при изгибе в крайних волокнах?
5. Чему равны максимальные касательные напряжения при изгибе в прямоугольном сечении балки?
6. Что называется упругой линией балки?
7. Каково уравнение упругой линии в дифференциальной форме?

8. Как получается из уравнения упругой линии в дифференциальной форме уравнение упругой линии, дающее непосредственную связь между прогибами у и абсциссой x?

Четвертый модуль: Сложное напряженное состояние.

1. По какой формуле определяется нормальное напряжение в плоскостях наклонных сечений при простом растяжении?
2. По какой формуле определяется касательное напряжение в плоскостях наклонных сечений при простом растяжении?
3. В каком сечении бруса при растяжении возникают максимальные нормальные напряжения?
4. В каком сечении бруса при растяжении возникают максимальные касательные напряжения?
5. Чему равна сумма нормальных напряжений в двух взаимно перпендикулярных сечениях растягиваемого бруса?
6. В чем заключается закон парности касательных напряжений?
7. Какие напряжения называются главными?
8. Как обозначаются главные напряжения в случае объемного напряженного состояния?
9. Какое состояние материала называется линейным?
10. Какое состояние материала называется плоским?
11. Какое состояние материала называется объемным?
12. По каким формулам определяются главные напряжения в общем случае плоского напряженного состояния?
13. Напишите формулы для наибольших касательных напряжений для линейного состояния.
14. Напишите формулы для наибольших касательных напряжений для плоского состояния.
15. Напишите формулы для наибольших касательных напряжений для объемного состояния.
16. Как выражаются относительные деформации через напряжения при объемном напряженном состоянии?
17. Как выражается удельная работа через напряжения при плоском напряженном состоянии?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Михайлов А.М. Сопротивление материалов: учеб. Для студентов вузов: рекоменд. УМО по образованию в обл. строительства/А.М. Михайлов/.-: Академия М.,2009.-446: а-ил.- (Высшее профессиональное образование)
2. Александров А.В. Сопротивление материалов: учеб. Для студентов вузов: рекоменд. М-вом образования и науки/а.В. Александров, В.д. Потапов, Б.П. ДЖержавин; под. Ред. А.В. Александрова/Державин Б.П..-высш.шк. м..2008.-560:ил

б) дополнительная литература

1. Антонец И.И. Сопротивление материалов: лаб. практикум/ И.И. Антонец. Сев-Вост. гос. ун-т/.-: Изд-во СВГУ Магадан. 2010.-43

в) адреса сайтов в сети интернет

1. www.dwg.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и лабораторные занятия – мультимедийные средства, находящие на кафедре ПГС: ноутбук, экран для проектора, проектор, удлинитель. Данные мультимедийные средства хранятся на кафедре ПГС, являются переносными, что позволяет проводить лекционные и практические занятия со студентами в различных аудиториях (указанных в расписании).

Образовательная организация, реализующая образовательную программу подготовки специалистов, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – научно-техническая библиотека СВГУ, оснащены компьютерной техникой и возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. В СВГУ используется ЭБС, обеспечивающая доступ к учебной литературе по дисциплине. Для подготовки к семинарским занятиям в научно-технической библиотеке СВГУ студенты имеют возможность доступа к информационно-правовому обеспечению «ГАРАНТ», обеспечивающему доступ к действующей нормативно-правовой базе.

9. Рейтинг-план дисциплины.

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.16 «Сопротивление материалов»

Политехнический институт

Курс ___, группа ПГС- ___, семестр ___, 20__/20__ учебный год

Преподаватель (и): _____
 (Ф.И.О. преподавателя)Кафедра: Промышленного и гражданского строительства

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Первый модуль: Основы курса. Растяжение и сжатие. Изгиб прямолинейного бруса. изгибающий момент и поперечная сила	Лабораторная работа № 1	10
			Расчетно-графическая работа №1	25
2	2	Второй модуль: Механические характеристики материалов. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Геометрические характеристики плоских сечений	Расчетно-графическая работа №2	25
3	3	Третий модуль: Определение напряжений при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Упругая линия балки	Лабораторная работа № 2	10
	4	Четвертый модуль: Сложное напряженное состояние	Лабораторная работа № 3	10
Итоговый контроль за семестр				25
Итоговый контроль за семестр				105

Рейтинг план выдан _____
 (дата, подпись преподавателя)Рейтинг план получен _____
 (дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).

11. **Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации приказом № 201 от 12 марта 2015г. и учебного плана.

Автор:

Длинных Владимир Владимирович, старший преподаватель кафедры ПГС


(подпись)

« 14 » ноября 2018 г.
(дата)

Заведующий кафедрой ПГС:

Власов Владимир Петрович, к.т.н., доцент


(подпись)

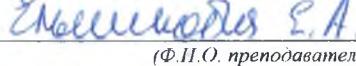
« 14 » ноября 2018 г.
(дата)

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложение по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Теоретическая механика	Построение расчетных схем. Виды и типы опорных реакций. Определение усилий в элементах схем.
Техническая механика	Определение расчетных усилий в расчетных схемах. Формирование уравнений равновесия системы. Определение реактивных усилий.

Ведущие лекторы

 /  /
 (подпись преподавателя) (Ф.И.О. преподавателя)

 /  /
 (подпись преподавателя) (Ф.И.О. преподавателя)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

Б1.Б.16 Сопротивление материалов

Направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): _____
Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Промышленное и гражданское строительство» _____ протокол заседания
(дата)
кафедры номер _____.

Заведующий кафедрой ПГС: _____
(Ф.И.О., степень, звание, подпись дата)