

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбуняв Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 10.07.2024 14:30:01

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

**Специалитет по специальности
21.05.04 «Горное дело»**

направленность (профиль) «Технологическая безопасность и горноспасательное дело»

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний основ теории напряженного и деформированного состояния; условия прочности, жесткости и устойчивости; механические свойства и характеристики материалов; вопросы выбора допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности, на основе которых решаются многие задачи технологической безопасности.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Задача дисциплины:

- формирование способности самостоятельно давать обоснованную инженерную оценку конструкции, механизма или сооружения с точки зрения прочности, жесткости, устойчивости и надежности

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Обучающийся должен знать: инженерные методы расчета надежных в работе, экономичных в изготовлении и эксплуатации машин и сооружений
УК-2.2 Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Уметь: производить инженерные расчеты отдельных элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, составлять алгоритмы и программы решения этих задач с помощью персональных ЭВМ
УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Владеть: навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело» (квалификация специалист).

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			4	5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	108	72
Контактная работа, в том числе:		72	54	18
Аудиторные занятия				
Лекции (Л)		24	16	8
Практические занятия (ПЗ)		46	38	8
Семинарские занятия (СЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Консультации		2		2
Контроль (форма контроля - зачет)			+	
Контроль (форма контроля - экзамен)		36		36
Самостоятельная работа (СРС)		72	54	18

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1	Тема 1. Основные понятия и определения сопротивления материалов	6	2					4
2	Тема 2. Центральное растяжение-сжатие	12	2	6				4
3	Тема 3 Статически определимые и неопределимые стержневые системы	12	2	4				6
4	Тема 4 Основы теории напряженного и деформированного состоя-	16	4	4				8

	ния в точке тела							
5	Тема 5 Сдвиг, срез, смятие	16	2	6				8
6	Тема 6 Кручение	12	-	4				8
7	Тема 7 Геометрические характеристики плоских сечений	12	2	2				8
8	Тема 8 Прямой поперечный изгиб	22	2	8				8
	Зачет			4				
5 семестр								
9	Тема 9 Сложное сопротивление	8	2	2				4
10	Тема 10 Геометрические искажения стержневых систем, определение перемещений в системах	10	2	2				6
11	Тема 11 Устойчивость сжатых стержней	8	2	2				4
12	Тема 12 Динамическое действие нагрузок	8	2	2				4
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого по дисциплине	180	24	46		2	36	72

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: очной формы обучения

ТЕМА 1. Основные понятия и определения сопротивления материалов

Лекция. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Основная задача, гипотезы и понятия предмета и метода теории упругости. Метод сечений. Определение внутренних усилий.

Самостоятельная работа. Расчетная схема нагрузки, связи и опорные устройства. Внутренние силовые факторы.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

ТЕМА 2 Центральное растяжение-сжатие

Лекция. Центральное растяжение-сжатие. Общие понятия деформаций. Понятие растяжения-сжатия. Определение напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии. Проверка прочности. Определение коэффициента запаса прочности.

Практические занятия: Закон Гука при центральном растяжении (сжатии).

Расчетно-графическая работа «Центральное растяжение-сжатие».

Опытное изучение свойств материалов.

Самостоятельная работа. Решение задач на построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и деформаций. Пределы: пропорциональности, прочности, упругости, текучести..

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

ТЕМА 3 Статически определимые и неопределимые стержневые системы

Лекция. Статически определимые и неопределимые стержневые системы. Расчет статически определимых стержневых систем. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Метод сил. Метод сравнения деформаций.

Практическое занятие. Решение задач на расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем.

Самостоятельная работа. Элементы рационального проектирования простейших систем. Решение задач на расчет статически определимых стержневых систем. Решение задач на расчет статически неопределимых стержневых систем.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

ТЕМА 4 Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела

Лекция. Основы теории напряженного и деформированного состояния в точке тела. Понятие о напряженном состоянии в точке. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния в точке. Линейное напряженное состояние.

Практическое занятие. Решение задач по теории напряженного состояния.

Самостоятельная работа: Обобщенный закон Гука – Куши. Эллипсоид напряжений Ламе. Круги напряжений Мора.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

ТЕМА 5 Сдвиг, срез, смятие

Лекция. Сдвиг, срез, смятие. Понятие о деформациях сдвига и смятия. Особенности деформаций сдвига и смятия.

Практическое занятие. Решение задач на сдвиг.

Срез, смятие при деформации сдвига.

Самостоятельная работа: Абсолютный сдвиг, относительный сдвиг. Угол сдвига. Связь деформации сдвига и смятия. Самостоятельное решение задач на сдвиг и смятие.

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];
дополнительная: [1].

ТЕМА 6 Кручение.

Практические занятия: Кручение.

Решение задач на расчет стержней, работающих на кручение.

Самостоятельная работа: Условия прочности при кручении. Построение эпюр крутящих моментов.

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];
дополнительная: [1].

ТЕМА 7 Геометрические характеристики плоских сечений

Лекция. Геометрические характеристики плоских сечений. Сечения и их виды.

Практическое занятие. Решение задач на расчет геометрических характеристик плоских сечений.

Самостоятельная работа: Моменты инерции сечения. Определение координат центра тяжести простого и сложного сечений. Самостоятельное решение задач на расчет геометрических характеристик плоских сечений.

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];
дополнительная: [1].

ТЕМА 8 Прямой поперечный изгиб

Лекция. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов

Практические занятия: Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Расчетно-графическая работа «Прямой поперечный изгиб».

Исследование внутренних силовых факторов при прямом изгибе.

Самостоятельная работа: Определение реакций опор. Правила знаков для построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Решение задач на прямой поперечный изгиб.

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];
дополнительная: [1].

ТЕМА 9 Сложное сопротивление

Лекция. Сложное сопротивление. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Косой изгиб. Расчет по теориям прочности.

Практические занятия: Решение задач на косой изгиб и изгиб с кручением.

Расчетно-графическая работа по теме «Сложное сопротивление».

Самостоятельная работа: Понятие косого изгиба. Внецентренное растяжение – сжатие. Решение задач по теме «сложное сопротивление».

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

ТЕМА 10 Геометрические искажения стержневых систем, определение перемещений в системах

Лекция. Геометрические искажения стержневых систем, определение перемещений в системах. Закон сохранения энергии при упругой деформации тел. Работа внешних сил при одновременном и последовательном приложении. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Вычисление упругой внутренней энергии в системах при внешних нагрузках.

Практическое занятие. Решение задач на вычисление перемещений методом Мора-Верещагина.

Самостоятельная работа: Формула Мора для определения перемещений в стержнях и стержневых системах. Графо-аналитический метод Верещагина для вычисления интегралов в формуле Мора.

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

ТЕМА 11 Устойчивость сжатых стержней

Лекция. Устойчивость сжатых стержней. Расчет безмоментных оболочек вращения. Устойчивость стержней. Понятие критической силы. Формула Эйлера.

Практическое занятие. Решение задач на устойчивость сжатых стержней.

Самостоятельная работа: Тонкостенные сосуды и оболочки. Расчет безмоментных оболочек вращения.

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

ТЕМА 12 Динамическое действие нагрузок

Лекция. Динамическое действие нагрузок. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Усталость. Расчет по несущей способности.

Практическое занятие. Определение перемещений и напряжений при ударе.

Самостоятельная работа: Понятие динамической нагрузки. Особенности поведения материалов, подверженных динамическим нагрузкам. Усталость материалов

Рекомендуемая литература

основная: [1, 2, 3];

дополнительная: [1].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются такие виды занятий: лекция, практическое занятие и лабораторные занятия.

Лекция

Лекция составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Практическое занятие

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками.

Консультации

Консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6 Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, тестирования, написания расчетно-графических и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1 Текущего контроля

Устный опрос проводится в начале практического занятия. Продолжительность опроса до 10 минут. При проведении опроса используются вопросы, рассмотренные на предыдущем практическом занятии (лекции), в ходе опроса определяется степень усвоения пройденного материала. Опрос проводится таким образом, чтобы охватить максимальное количество обучающихся в установленный период времени. Оценка за ответы выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации

(пункт 6.2).

Тестирование проводится в письменном виде, в начале практического занятия. Продолжительность тестирования до 15 минут. При проведении опроса используются индивидуальные задания, состоящие из пяти вопросов с вариантами ответов. В задания включаются вопросы по наиболее сложным темам, а также вопросы содержащие графическую часть. В ходе тестирования определяется степень усвоения пройденного материала. Тестирование проводится со 100 % охватом обучающихся. Оценка за ответы выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

Типовые (примерные) задания для тестирования:

В стержне, работающем на растяжение, действует напряжение, превышающее предел текучести. При этом деформация стержня является

1. Упругой
2. Пластической
3. Суммой упругой и пластической составляющих

Выберите формулу для проверки прочности при кручении с изгибом.

1. $\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq [\sigma]$

2. $\sigma = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} \leq [\sigma]$

3. $\sigma \leq [\sigma]$ и $\tau \leq [\tau]$

Стержень, работающий на растяжение, подвергся однократному действию напряжений, превышающих предел текучести. После разгрузки его механические свойства:

1. Не изменились
2. Изменились: материал стал более прочным и хрупким
3. Изменились: материал стал менее прочным и пластичным

Какая форма поперечного сечения является оптимальной для стержней, работающих на изгиб?

1. Круглого сечения
2. Прямоугольного сечения
3. Двутавр

Полный перечень заданий для тестирования смотрите в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

Расчетно-графические работы выполняются в аудитории под контролем преподавателя. В случае если обучающийся отсутствовал на учебном занятии во время проведения расчетно-графической работы, он обязан выполнить ее самостоятельно и отдать на проверку преподавателю кафедры до проведения экзамена. Иногда расчетно-графическая работа может быть выполнена в часы самоподготовки. Для выполнения расчетно-графической работы используются индивидуальные задания, выполненные в виде карточек с графическим материалом. В индивидуальные задания включены задачи, направленные на практическое закрепление теоретического материала, полученного ранее. Расчетно-графические работы выполняются по наиболее сложным темам:

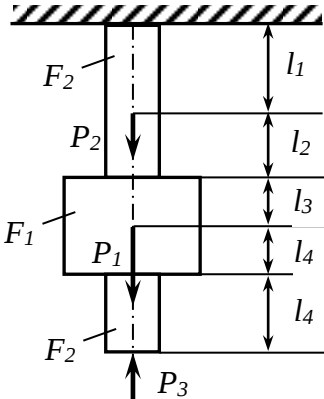
№ темы	Наименование графической работы
2	Центральное растяжение-сжатие
8	Прямой поперечный изгиб
9	Сложное сопротивление

По результатам оценивания расчетно-графических работ определяется степень усвоения пройденного материала. Оценка за выполнение графических работ выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

Типовые (примерные) задания для расчетно-графических работ

Билет 1

Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить абсолютную деформацию, если:



$l_1 = 0,5 \text{ м}; \quad P_1 = 50 \text{ кН}; \quad F_1 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2;$
 $l_2 = 0,5 \text{ м}; \quad P_2 = 40 \text{ кН}; \quad F_2 = 10 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2;$
 $l_3 = 1 \text{ м}; \quad P_3 = 20 \text{ кН};$
 $l_4 = 1 \text{ м};$

$E = 0,7 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$

Полный перечень заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам смотри в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

6.1.2. Промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в устной форме, по заранее подготовленным билетам. В состав билета для зачета (экзамена) включается два теоретических вопроса по темам дисциплины и один практический вопрос, направленный на демонстрацию практических навыков.

Оценка за ответ на зачете (экзамене) выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания текущей и промежуточной аттестации (пункт 6.2).

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Основная задача, гипотезы и понятия предмета и метода теории упругости.
2. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Метод сечений
3. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Определение внутренних усилий

4. Общие понятия деформаций. Понятие растяжения
5. Определение напряжений и деформаций при центральном растяжении
6. Проверка прочности. Определение коэффициента запаса прочности.
7. Построение эпюр продольных сил и напряжений.
8. Абсолютная и относительная продольная деформация. Коэффициент Пуассона.
9. Закон Гука при центральном растяжении (сжатии).
10. Построение диаграмм растяжения (сжатия) для пластичных материалов.
11. Построение диаграмм растяжения (сжатия) для хрупких материалов.
12. Расчет статически определимых стержневых систем.
13. Расчет статически неопределимых стержневых систем.
14. Метод сил. Метод сравнения деформаций.
15. Общие свойства статически неопределимых систем.
16. Температурные и начальные напряжения в статически неопределимых системах.
17. Понятие о напряженном состоянии в точке. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния в точке.
18. Линейное напряженное состояние
19. Плоское напряженное состояние.
20. Определение положения главных площадок.
21. Понятие о деформациях сдвига и смятия.
22. Определение нормальных, касательных и главных напряжений в точке, поперечного сечения изгибаемой балки.
23. Определение величины главных напряжений и направления главных напряжений.
24. Особенности деформаций сдвига и смятия.
25. Определение напряжений при сдвиге (срезе).
26. Определение деформаций при смятии.
27. Испытание материалов на срез, при влиянии деформации сдвига
28. Кручение. Эпюры крутящих моментов.
29. Напряжения в поперечном сечении.
30. Условие прочности при кручении вала круглого и кольцевого сечения
31. Понятие кручения. Условие прочности при кручении.
32. Сечения и их виды.
33. Геометрические характеристики плоских сечений.
34. Моменты инерции сечения.
35. Расчет геометрических характеристик плоских сечений
36. Прямой поперечный изгиб.
37. Определение внутренних усилий при изгибе.
38. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов.
39. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
40. Определение поперечных сил и изгибающих моментов, при различных нагрузениях балки.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.
2. Сложное сопротивление.
3. Косой изгиб.
4. Расчет по теориям прочности.
5. Косой изгиб и изгиб с кручением. Основные понятия и формулы.
6. Построение эпюр изгибающих моментов при косом изгибе.
7. Расчет балок, испытывающих изгиб с кручением.
8. Закон сохранения энергии при упругой деформации тел. Работа внешних сил при одновременном и последовательном приложении.
9. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Вычисление упругой внутренней энергии в системах при внешних нагрузках.
10. Интегралы Мора, способ вычисления интегралов по Верещагину.
11. Метод сил, расчет статически неопределимых систем.
12. Вычисление перемещений методом Мора-Верещагина.
13. Расчет безмоментных оболочек вращения.
14. Устойчивость сжатых стержней.
15. Понятие критической силы. Формула Эйлера.
16. Формулы Эйлера и Ясинского.
17. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций.
18. Удар.
19. Усталость. Расчет по несущей способности.
20. Определение перемещений и напряжений при ударе.

6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Оценочные средства	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
опрос	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в	удовлетворительно

		ответе отсутствуют выводы.	
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно
тестирование	процент правильных ответов	100%	отлично
		более 80%	хорошо
		более 60%	удовлетворительно
		менее 60 %	неудовлетворительно
расчетно-графическая работа	содержание и правильность выполнения	- работа выполнена в соответствии с заданием в полном объеме; - решение задачи записано подробно и аккуратно, со всеми вычислениями и вспомогательными чертежами, сопровождается краткими пояснениями; - чертежи расчетных схем и эпюр выполняются крупно, строго в масштабе, с указанием всех размеров, числовых данных и осей, используемых в расчетах; - полученные результаты обработаны правильно, не допущено ошибок, выводы лаконичны и соответствуют проделанной работе	отлично
		- работа выполнена в соответствии с заданием в полном объеме; - решение задачи записано подробно и аккуратно, со всеми вычислениями и вспомогательными чертежами, сопровождается краткими пояснениями; - чертежи расчетных схем и эпюр выполняются крупно, строго в масштабе, с указанием всех размеров, числовых данных и осей, используемых в расчетах; - полученные результаты имеют не существенные ошибки в формулировке категорий и понятий, небольшие шероховатости в аргументации	хорошо
		- работа выполнена в соответствии с заданием не в полном объеме; - решение задачи сопровождается краткими пояснениями не в полном объеме; - неаккуратное выполнение чертежей расчетных схем; - допускаются неточности в раскры-	удовлетворительно

		тии части категорий, несущественные ошибки математического плана при решении задач	
		- значительные отклонения от задания; - большое количество существенных ошибок в решении задач; - решение задачи не сопровождается краткими пояснениями; - неаккуратное выполнение чертежей расчетных схем; - не выполнил работу.	неудовлетворительно
зачет	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	зачтено
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, ис-	хорошо

		правленные с помощью преподавателя	
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

- Яндекс Браузер для организаций (бесплатный функционал) [ПО-С52-373] - Браузер позволяет общаться с Голосовым помощником Алисой, фильтрует рекламу, защищает личные данные. [Бесплатная. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 3722]

- МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

- папоCAD - Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Библиографические базы данных ИНИОН РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ
- Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
- Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная:

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: учебник для вузов, 11-е изд., М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 592с.
<http://elib.igps.ru/?95&type=card&cid=ALSFR-5084a8a8-47e3-49eb-899f-4a07aeb00ca3&remote>
2. Сопротивление материалов : учебник : [гриф УМО] / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013.
3. К.С. Иванов, Ю.В. Мисевич, Н.А.Мороз, И.В. Тищенко. Сопротивление материалов. Сборник задач. – СПб УПС МЧС России, 2011, 164с.
<http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-d12dd91f-caa9-4cc0-b9bc-93901d7d5353&remote>

Дополнительная:

1. Сопротивление материалов – учебник/ Степин П.А. - СПб: Лань, 2010, с. 318. <http://elib.igps.ru/?2&type=document&did=ALSFR-e2872330-d717-4c46-a79c-7c97c7962e53>

Нормативные правовые акты

1. Единая система конструкторской документации.
2. Единая система допусков и посадок.

7.4. Материально-техническое обеспечение:

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная (меловая) доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Авторы: кандидат технических наук, доцент Иванов К.С.