

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 18:58:03
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

« ____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕХАНИКА. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность программы бакалавриата

**Промышленное, гражданское строительство и оборудование для производств
строительных материалов**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **механический**

Кафедра **механики**

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Э.А. Павлова
Разработчик		Старший преподаватель О.В. Сташевская

Рабочая программа дисциплины «Механика. Сопротивление материалов» обсуждена на заседании кафедры механики
протокол от «18» января 2016 № 7
Заведующий кафедрой

Н.А. Марцулевич

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета

протокол от «03» февраля 2016 № 6
Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Управление в технических устройствах»		профессор М.А. Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	07
4.3. Занятия семинарского типа	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия	08
4.4. Самостоятельная работа	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	09
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	12
10.2. Программное обеспечение	12
10.3. Информационные справочные системы	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: основные модели сопротивления материалов и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов); классификацию сил; законы Гука; метод сечений; методы определения внутренних усилий для различных видов сопротивления; диаграммы растяжения и сжатия материалов; механические характеристики материалов.</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы реальных изделий; определять внутренние усилия в конструкциях и деталях при различных видах деформаций; проводить испытания материалов на растяжение и сжатие, определять механические характеристики материалов.</p> <p>Владеть: навыками определения внутренних усилий в стержневых системах; навыками проведения испытаний на растяжение и сжатие.</p>
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>Знать: простые и сложные виды деформаций; понятия напряжений, деформаций, перемещений; предельные и допускаемые напряжения; условия прочности; проверочные, проектные расчеты и расчеты на допускаемую нагрузку; условия жесткости; понятия о теориях прочности; условия устойчивости стержней при продольном изгибе.</p> <p>Уметь: проводить необходимые расчеты на прочность и жесткость стержней при простых видах нагружения; проводить расчеты на устойчивость стержневых конструкций при продольном изгибе.</p> <p>Владеть: методами проверочных и проектных расчетов типовых элементов оборудования строительной промышленности.</p>
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, техно-	<p>Знать: методы расчета статически неопределимых конструкций;</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>логией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</p>	<p>методы расчетов типовых элементов и деталей оборудования строительной промышленности по основным критериям работоспособности.</p> <p>Уметь: проводить расчеты типовых элементов и деталей оборудования строительной промышленности по основным критериям работоспособности; проводить расчеты статически неопределимых конструкций.</p> <p>Владеть: навыками использования методов сопротивления материалов для решения практических задач; методами расчетов типовых элементов и деталей оборудования строительной промышленности по основным критериям работоспособности.</p>
ПК-14	<p>владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам</p>	<p>Знать: механические и упругие характеристики конструкционных материалов и методы их определения из диаграмм растяжения, сжатия, кручения.</p> <p>Уметь: проводить испытания материалов на растяжение, сжатие, кручение, изгиб; проводить испытания материалов на твердость; определять механические и упругие характеристики материалов.</p> <p>Владеть: методами проведения испытаний строительных конструкций и изделий при простых и сложных видах деформаций; методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к базовым дисциплинам базовой части (Б1.Б.10.2) и изучается на 2 и 3 курсах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика», «Теоретическая механика».

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

Полученные в процессе изучения дисциплины «Сопротивление материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы для таких учебных дисциплин как «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Строительная механика и металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс или композиционные материалы в строительстве», «Основания и фундаменты», «Основы теории упругости».

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	24
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа, в т.ч.	14
семинары, практические занятия	10
лабораторные работы	4
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	179
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	4 контр. раб.
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет (2), экзамен (3)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Сопротивление материалов 1 часть (2 курс)	10	4	4	50	ОПК-1, ОПК-2, ПК-14
2.	Сопротивление материалов 2 часть (3 курс)		6		129	ПК-2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Основные положения сопротивления материалов</u> Задачи сопротивления материалов. Расчетная схема реального объекта. Метод сечений. Понятия о напряжениях, перемещениях и деформациях.	1	презентация
2	<u>Расчет типовых элементов, моделируемых в форме стержня при статическом нагружении.</u> Растяжение-сжатие. Сдвиг. Практические расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений. Кручение. Изгиб прямого бруса.	2	презентация
3	<u>Устойчивость сжатых стержней.</u> Устойчивость упругого равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Критическое напряжение. Формула Ясинского. Условие устойчивости.	0.5	презентация
4	<u>Основы теории напряженно-деформированного состояния.</u> Понятие о напряженном состоянии в точке. Главные площадки и главные напряжения. Определение главных напряжений. Обобщенный закон Гука.	1	презентация
5	<u>Гипотезы прочности.</u> Понятие о теориях прочности. Эквивалентные напряжения. Области применения.	0.5	презентация
6	<u>Сложное сопротивление.</u> Примеры элементов конструкций, испытывающих сложное сопротивление. Алгоритм решения задач на сложное сопротивление.	2	презентация
7	<u>Статически неопределимые конструкции.</u> Понятие о статически неопределимых конструкциях.	0.5	презентация
8	<u>Расчет элементов инженерных конструкций при переменных во времени нагрузках.</u> Механизм усталостного разрушения.	1	презентация
9	<u>Типовые элементы, моделируемые в форме пластины или оболочки.</u> Основные геометрические параметры осесимметричных оболочек. Расчет на прочность типовых оболочек, нагруженных внутренним давлением.	1.5	презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Метод сечений.</u> Определение внутренних усилий при растяжении-сжатии, кручении, изгибе прямолинейных стержней.	2	презентация, групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Расчет на прочность и жесткость.</u> Определение напряжений и деформаций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе прямолинейных стержней. Выбор рационального сечения.	2	презентация, групповая дискуссия
3	<u>Расчет стержней на устойчивость при продольном изгибе.</u> Определение критической силы для продольно-сжатого стержня с учетом различных способов закрепления.	1	презентация, групповая дискуссия
4	<u>Статически неопределимые системы.</u> Расчет статически неопределимых стержней, определение температурных и монтажных напряжений в стержневых системах.	1	презентация, групповая дискуссия
5	<u>Сложное сопротивление.</u> Решение задач на сложное сопротивление: косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, изгиб с кручением.	2	презентация, групповая дискуссия
6	<u>Расчёт тонкостенных оболочек.</u> Расчет толщин типовых тонкостенных оболочек из условия прочности.	2	презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	<u>Механические характеристики материалов</u> Испытания пластичных материалов на растяжение	1	Испытательная машина ИМ-4Р
2	<u>Механические характеристики материалов</u> Испытания пластичных и хрупких материалов на сжатие	1	Испытательная машина ИМ-4А
3	<u>Упругие характеристики материалов</u> Определение модуля продольной упругости материала	1	Испытательная машина ЦДМ-10
4	<u>Упругие характеристики материалов</u> Определение модуля сдвига материала	1	Испытательная машина МК-6

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Методы построения расчетных схем реальных объектов в виде прямолинейных стержней. Метод сечений. Определение внутренних усилий при растяжении, сжатии, кручении и изгибе прямолинейных стержней.	26	Ответы на вопросы на зачете и экзамене. Контрольные работы
2	Определение геометрических характеристик простейших плоских фигур.	16	Ответы на вопросы на зачете и экзамене.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Определение напряжений и деформаций при растяжении-сжатии и кручении. Выбор рациональной формы поперечного сечения стержня.	26	Ответы на вопросы на зачете и экзамене. Контрольные работы.
4	Определение напряжений и деформаций при поперечном изгибе прямолинейных балок. Выбор рациональной формы поперечного сечения балки.	40	Ответы на вопросы на зачете и экзамене. Контрольные работы.
5	Сложное сопротивление прямолинейных стержней.	46	Ответы на вопросы на зачете и экзамене.
6	Устойчивость прямолинейных стержней.	25	Ответы на вопросы на зачете и экзамене.

4.4.1. Темы контрольных работ².

К.р. 1 – Определение внутренних усилий в поперечных сечениях прямолинейных стержней при растяжении, сжатии и кручении.

К.р. 2 – Определение внутренних усилий в поперечных сечениях прямолинейных стержней при поперечном изгибе.

К.р. 3 – Определение напряжений и деформаций при растяжении, сжатии и кручении прямолинейных стержней.

К.р. 4 - Определение напряжений и деформаций при поперечном изгибе прямолинейных балок.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета на 2-м курсе и в форме экзамена на 3-м курсе.

К сдаче зачета и экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

² Пунктами 4.4.1-4.4.5 раскрывается тематика рефератов, творческих заданий, РГР, контрольных работ, эссе и т.д (если предусмотрено РПД).

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций, и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Напряжения и деформации при чистом сдвиге. Модуль сдвига.
2. Условия прочности и жесткости при поперечном изгибе.
3. Задача. Построить эпюры Q и M.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

- 1 Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния в точке.
- 2 Вывод системы канонических уравнений метода сил.
- 3 Задача.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Техническая механика [Текст] / СПбГТИ(ТУ) Каф. теорет. основ хим. машиностроения. – СПб., 2009 - Ч.2 Сопротивление материалов. Детали машин.: учебное пособие для очной и заочной форм обучения специальности 220701 «Менедж.выс.техн.» / Н.А. Марцулевич, А.Н. Луцко, Д.А. Бартенев; под ред. Н.А. Марцулевича. – 2010. – 494 с.

б) дополнительная литература:

1. Макаров Е.Г. Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов [Текст]: в двух книгах/ Е.Г. Макаров .— М.: Высш. шк., 2009. Кн.1: Основной курс: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки специальностям в области техники и технологии. – 406 с.

2. Кузьмин А.А. Решение задач по сопротивлению материалов энергетическими методами [Текст]: методические указания / А.А. Кузьмин; СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ хим. машиностроения. – СПб.: [б.и.], 2010.-16с.

в) вспомогательная литература:

1. Барановский В.М. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержней [Текст]: методические указания / В.М. Барановский, М.Д. Телепнев; СПбГТИ(ТУ). Каф. теорет. основ хим. машиностроения. – СПб.: [б.и.], 2003.-38 с.

2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для вузов/ В.И. Феодосьев. – 11-е изд., стер. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. – 591 с.

3. Феодосьев В.И. Десять лекций-бесед по сопротивлению материалов [Текст] / В.И. Феодосьев. – М.: Наука, 1975. – 173 с.

4. Феодосьев В.И. Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов [Текст] / В.И. Феодосьев. – М.: Наука, 1996. – 591с.
5. Боровинский С.В. Определение геометрических характеристик поперечных сечений [Текст] : методические указания / С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1988.
6. Боровинский С.В. Варианты индивидуальных заданий по теме: "Расчет статически определимых стержневых конструкций" [Текст] : методические указания / С.В. Боровинский. – СПб: СПбТИ, 1993.
7. Боровинский С.В. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержней (Конспект лекций по сопротивлению материалов) [Текст] : методические указания / С.В. Боровинский, А.А. Чувашев. – СПб: СПбТИ, 1993.
8. Боровинский С.В. Напряжения и деформации в стержнях при простых видах сопротивления (Конспект лекций по сопротивлению материалов) [Текст] / С.В. Боровинский. – СПб: СПбТИ, 1993.
9. Василенко А.М. Внутренние силовые факторы в элементах химического оборудования [Текст] : методические указания / А.М. Василенко, А.И. Мильченко, С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1985.
10. Василенко А.М. Варианты индивидуальных заданий по теме: "Внутренние силовые факторы в элементах химического оборудования" [Текст] : методические указания / А.М. Василенко, А.И. Мильченко, С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1985.
11. Сидорович П.А. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержней [Текст] : методические указания / П.А. Сидорович, С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1987.
12. Бартенев Д.А. Расчет неразрезной балки методом сил в форме уравнения трех моментов [Текст] : методические указания / Д.А. Бартенев, С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1988.
13. Боровинский С.В. Расчет пространственной стержневой системы с использованием ЭВМ [Текст] : методические указания / С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1983. – 23 с.
14. Бартенев Д.А. Расчет неразрезной балки с использованием ЭВМ [Текст] : методические указания / Д.А. Бартенев. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1976. – 25 с.
15. Бартенев Д.А. Расчет плоских рам методом конечных элементов с помощью ЭВМ [Текст]: методические указания / Д.А. Бартенев. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1978. – 20 с.
16. Василенко А.М. Расчет статически неопределимых рам методом сил с использованием ЭВМ [Текст] : методические указания / А.М. Василенко, С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1988.
17. Севастьянов Л.К. Расчет статически определимой балки с использованием ЭВМ [Текст]: методические указания / Л.К. Севастьянов, С.В. Боровинский. – Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1988.
18. Бартенев Д.А. Расчет неразрезных балок методом сравнения перемещений с использованием ЭВМ [Текст] : методические указания / Д.А. Бартенев, С.В. Боровинский. – СПб.: СПбТИ, 1993.
19. Писаренко Г.С. и др. Справочник по сопротивлению материалов [Текст] / Г.С. Писаренко, А.А. Яковлев, В.В. Матвеев. – 3-е изд., перераб. и доп. - Киев: Дельта, 2008.- 813 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Соппротивление материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на каждый семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

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

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);
MathCad.

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используются аудитории, в том числе, оборудованные средствами оргтехники.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатории кафедры механики, компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Компьютерный класс, принтер. Испытательные машины ИМ-4Р, ИМ-4А, ЦДМ-10, машина для испытаний на кручение МК-6.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Механика. Сопротивление материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка³	Этап формирования⁴
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	промежуточный
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	промежуточный
ПК-2	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	промежуточный
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	промежуточный

³ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

⁴ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p><u>знает</u> основные модели сопротивления материалов и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов); классификацию сил; законы Гука; метод сечений; методы определения внутренних усилий для различных видов сопротивления; диаграммы растяжения и сжатия материалов; механические характеристики материалов.</p> <p><u>умеет</u> составлять расчетные схемы реальных изделий; определять внутренние усилия в конструкциях и деталях при различных видах деформаций; проводить испытания материалов на растяжение и сжатие, определять механические характеристики материалов.</p> <p><u>владеет</u> навыками определения внутренних усилий в стержневых системах; навыками проведения испытаний на растяжение и сжатие.</p>	Правильные ответы на вопросы №1-17 к зачету и экзамену	ОПК-1
Освоение раздела №2	<p><u>знает</u> простые и сложные виды деформаций; понятия напряжений, деформаций, перемещений; предельные и допускаемые напряжения; условия прочности; проверочные, проектные расчеты и расчеты на допускаемую нагрузку; условия жесткости; понятия о теориях прочности; условия устойчивости стержней при продольном</p>	Правильные ответы на вопросы №18-43 к зачету и экзамену	ОПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>изгибе. <u>умеет</u> проводить необходимые расчеты на прочность и жесткость стержней при простых видах нагружения; проводить расчеты на устойчивость стержневых конструкций при продольном изгибе. <u>владеет</u> методами проверочных и проектных расчетов типовых элементов оборудования строительной промышленности.</p>		
Освоение раздела №3	<p><u>знает</u> методы расчета статически неопределимых конструкций; методы расчетов типовых элементов и деталей оборудования строительной промышленности по основным критериям работоспособности. <u>умеет</u> проводить расчеты типовых элементов и деталей оборудования строительной промышленности по основным критериям работоспособности; проводить расчеты статически неопределимых конструкций. <u>владеет</u> навыками использования методов сопротивления материалов для решения практических задач; методами расчетов типовых элементов и деталей оборудования строительной промышленности по основным критериям работоспособности.</p>	Правильные ответы на вопросы №44-46 к зачету и экзамену	ПК-2
Освоение раздела №4	<p><u>знает</u> механические и упругие характеристики конструкционных материалов и методы их определения из диаграмм растяжения, сжатия, кручения. <u>умеет</u> проводить испытания</p>	Правильные ответы на вопросы №47-56 к зачету и экзамену	ПК-14

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>материалов на растяжение, сжатие, кручение, изгиб; проводить испытания материалов на твердость; определять механические и упругие характеристики материалов.</p> <p><u>владеет</u> методами проведения испытаний строительных конструкций и изделий при простых и сложных видах деформаций; методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p>		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

1. Закон Гука при растяжении-сжатии. Коэффициент Пуассона. Условие прочности при растяжении-сжатии.
2. Обобщенный закон Гука.
3. Потенциальная энергия упругой деформации при растяжении-сжатии.
4. Понятие об объемной деформации. Пределы изменения значений коэффициента Пуассона.
5. Связь между тремя упругими постоянными материала.
6. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Условия прочности при сдвиге.
7. Чистый сдвиг. Главные напряжения при чистом сдвиге. Потенциальная энергия упругой деформации при чистом сдвиге.
8. Кручение прямолинейных стержней круглого поперечного сечения. Определения касательных напряжений в поперечных сечениях.
9. Распределение касательных напряжений по плоскости поперечного сечения при кручении. Условия прочности при кручении.
10. Перемещения при кручении. Условие жесткости при кручении.
11. Плоский поперечный изгиб. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
12. Распределение нормальных напряжений при чистом изгибе по высоте поперечного сечения. Условия прочности при изгибе.
13. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе. Вывод формулы Журавского.
14. Распределение касательных напряжений по высоте поперечного сечения в прямоугольном и двутавровом сечении. Условие прочности по касательным напряжениям.
15. Напряженное состояние в материале при плоском поперечном изгибе. Полная проверка прочности балки.

16. Определение перемещений при плоском поперечном изгибе. Вывод дифференциального уравнения оси изогнутой балки.
17. Интегрирование дифференциального уравнения оси изогнутой балки при наличие нескольких грузовых участков. Метод начальных параметров.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-2:

18. Закон Гука при растяжении-сжатии. Коэффициент Пуассона. Условие прочности при растяжении-сжатии.
19. Обобщенный закон Гука.
20. Понятие об объемной деформации. Пределы изменения значений коэффициента Пуассона.
21. Геометрические характеристики плоских фигур.
22. Моменты инерции и моменты сопротивления простейших фигур.
23. Понятие о теориях прочности (пластичности). Четыре классические теории прочности.
24. Связь между тремя упругими постоянными материала.
25. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Условия прочности при сдвиге.
26. Чистый сдвиг. Главные напряжения при чистом сдвиге.
27. Кручение прямолинейных стержней круглого поперечного сечения. Определения касательных напряжений в поперечных сечениях.
28. Распределение касательных напряжений по плоскости поперечного сечения при кручении. Условия прочности при кручении.
29. Перемещения при кручении. Условие жесткости при кручении.
30. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении.
31. Плоский поперечный изгиб. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
32. Распределение нормальных напряжений при чистом изгибе по высоте поперечного сечения. Условия прочности при изгибе.
33. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе. Вывод формулы Журавского.
34. Распределение касательных напряжений по высоте поперечного сечения в прямоугольном и двутавровом сечении. Условие прочности по касательным напряжениям.
35. Напряженное состояние в материале при плоском поперечном изгибе. Полная проверка прочности балки.
36. Определение перемещений при плоском поперечном изгибе. Вывод дифференциального уравнения оси изогнутой балки.
37. Интегрирование дифференциального уравнения оси изогнутой балки при наличии нескольких грузовых участков. Метод начальных параметров.
38. Потенциальная энергия упругой деформации при плоском поперечном изгибе.
39. Экспериментальное определение механических характеристик конструкционных материалов при растяжении. Диаграммы растяжения сталей различных марок.
40. Испытание пластичных конструкционных материалов на сжатие. Диаграмма сжатия.
41. Испытание хрупких конструкционных материалов на сжатие. Диаграмма сжатия.
42. Методика проведения испытаний для определения модуля продольной упругости конструкционных материалов.
43. Методика проведения испытаний для определения модуля сдвига конструкционных материалов.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

44. Вывод уравнения Лапласа для тонкостенной оболочки вращения, нагруженной внутренним давлением.
45. Вывод дополнительного уравнения к уравнению Лапласа.

46. Напряжения в цилиндрической и сферической тонкостенной оболочке, нагруженной внутренним давлением.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-14:

47. Задачи сопротивления материалов, как части технической механики. Объекты, изучаемые в курсе. Основные гипотезы и допущения. Внешние и внутренние силовые факторы. Метод сечений.

48. Силы, действующие на расчётную схему.

49. Метод сечений. Определение внутренних силовых факторов. Вывод дифференциальных зависимостей между M , Q и q при изгибе.

50. Понятие о напряжениях, действующих в сечениях бруса. Напряжения полное, нормальное и касательное.

51. Вектор перемещений. Понятие о деформациях. Виды деформаций. Законы Гука.

52. Основы напряженно-деформированного состояния в материале. Тензор напряжений.

53. Основы напряженно-деформированного состояния в материале. Закон парности касательных напряжений.

54. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния в точке.

55. Исследование линейного напряженного состояния. Напряжения на наклонных площадках.

56. Понятие о теориях прочности (пластичности). Четыре классические теории прочности.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше (1 – 56).

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше (1 – 56).

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.