

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт Политехнический

Кафедра «Промышленные технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Директор политехнического института

(наименование института)

 В. А. Шульцев

(подпись) (И.О. Фамилия)

« 29 » 08 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного модуля

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

по направлению подготовки бакалавриата

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

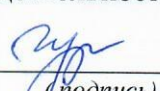
Направленность (профиль)

Технологии машиностроения

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности политехнического института

(наименование института)

 И. Н. Гуркова

(подпись) (И.О. Фамилия)

« 26 » 08 20 24 г.

РАЗРАБОТАЛ

доцент каф. Промышленных технологий

(должность)

 О. В. Летенков

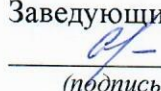
(подпись) (И.О. Фамилия)

« 26 » 08 20 24 г.

Принято на заседании кафедры ПТ

Протокол № 1 от « 26 » 08 20 24 г.

Заведующий кафедрой

 С. Б. Сапожков

(подпись) (И.О. Фамилия)

« 26 » 08 20 24 г.

Великий Новгород

2024

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью учебного модуля (УМ) является формирование компетентности студентов в области расчетов на прочность жесткость и устойчивость деталей машин и механизмов, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности. Приобрести знания, необходимые для изучения последующих дисциплин.

Основными задачами УМ являются:

- сформировать у студентов понятия о характере напряжений и деформаций элементов при различных способах нагружения и особенностях поведения деталей и узлов в условиях эксплуатации;
- научить производить простейшие расчеты на прочность, жесткость и устойчивость деталей и конструкций;
- приобрести навыки выбора материалов, конструктивных форм сечений и определения размеров деталей машин и механизмов;
- развить навыки самостоятельной работы с учебной и специальной технической литературой с целью формирования необходимых компетенций.

2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств

и направленности (профилю) Технология машиностроения (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): математики, физики, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, теоретической механики. Освоение учебной дисциплины (модуля) является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): Детали машин и основы конструирования, Компьютерное проектирование механизмов и узлов машин, Теория механизмов и машин, Технологические процессы в машиностроении, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины (модуля):

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Результаты освоения учебной дисциплины:

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	-основные положения и понятия технологии машиностроения, основные показатели качества и технологические методы их обеспечения, теорию формирования погрешностей механической обработки в технологической системе станок – приспособление – инструмент – заготовка, методы расчета производственных погрешностей, принципы проектирования типовых и групповых технологических процессов, методы определения экономической эффективности вариантов технологических процессов механической обработки, технологические пути повышения производительности и снижения себестоимости изделий, основы разработки технологических процессов изготовления машины и входящих в нее деталей;	рассчитывать размерные цепи всеми методами, разрабатывать теоретические схемы базирования, рассчитывать погрешности базирования и общую погрешность обработки, использовать принципы проектирования типовых и групповых технологических процессов;	- терминологией технологии машиностроения, навыками расчета размерных цепей всеми методами, навыками разработки теоретических схем базирования, навыками расчета погрешностей базирования и суммарной погрешности обработки на металлорежущих станках.

4 Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля)

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для очной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам
		3 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	70	70
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	110	110
5. Промежуточная аттестация экзамен (АЧ)	36	36

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) для заочной формы обучения:

Части учебной дисциплины (модуля)	Всего	Распределение по семестрам	
		2 семестр	3 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	6		6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	20	2	18
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии)	-	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	160		160
5. Промежуточная аттестация экзамен (АЧ)	36		36

4.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основные положения

1.1. Задачи курса. Основные понятия и определения: прочность, жесткость, устойчивость, упругие и неупругие деформации.

1.2 Реальный объект и расчетная схема: схематизация свойств материала, системы приложенных сил, геометрических размеров, опор. Внутренние силы. Метод сечений.

1.3 Напряжения. Тензор напряжений. Деформации и перемещения. Тензор деформаций. Закон Гука в обобщенной форме.

Раздел 2. Растяжение и сжатие

2.1 Центральное растяжение (сжатие). Закон Гука. Определение внутренних усилий, нормальных напряжений, осевых перемещений.

2.2 Изменение объема при растяжении (сжатии). Растяжение и сжатие бруса переменного сечения.

2.3. Опытное изучение свойств материалов. Назначение и виды испытаний. Диаграмма растяжения (сжатия) пластичных и хрупких материалов. Основные механические характеристики материала. Понятие о допускаемом напряжении. Коэффициент запаса прочности.

2.4. Понятие статической неопределимости. Особенности статически неопределимых систем. Температурные и монтажные напряжения. Раскрытие статической неопределимости при растяжении (сжатии).

Раздел 3. Сдвиг

3.1. Чистый сдвиг (срез). Напряжения и деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге.

3.2. Потенциальная энергия при сдвиге. Связь между модулем Юнга, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона.

3.3. Практические расчеты элементов конструкций на сдвиг (срез).

Раздел 4. Геометрические характеристики плоского сечения

4.1. Статический момент поперечного сечения. Изменение статического момента при параллельном переносе осей. Определение центра тяжести сложного несимметричного сечения.

4.2. Моменты (осевые, полярные, центробежные) инерции сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Момент сопротивления площади.

Раздел 5. Кручение

5.1. Внешние и внутренние силовые факторы при кручении стержня (вала). Основные гипотезы. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения.

Построение эпюр крутящих моментов и углов закручивания поперечных сечений по длине вала. Расчет круглого вала на прочность и жесткость при кручении.

5.2. Раскрытие статической неопределимости при кручении.

5.3 Кручение бруса прямоугольного сечения.

5.4 Кручение тонкостенного бруса открытого профиля.

Раздел 6. Изгиб

6.1. Общие понятия о деформации изгиба. Виды изгиба (плоский, чистый, косой). Внешние и внутренние силовые факторы при изгибе. Плоский изгиб. Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе. Тангенциальные напряжения при чистом прямом изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом M , поперечной силой Q и интенсивностью распределенной нагрузки q . Построение эпюр Q и M .

6.2 Потенциальная энергия упругой деформации при изгибе.

6.3. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Определение перемещений при плоском изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Статически неопределимые балки.

Раздел 7. Устойчивость сжатых стержней

7.1. Понятие об устойчивых и не устойчивых формах равновесия. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера для определения критической силы при различных способах закрепления стержня. Пределы применимости формулы Эйлера.

7.2. Практическая формула для расчета на устойчивость (расчет на устойчивость при помощи коэффициента уменьшения основного допускаемого напряжения). Рациональные формы сечений сжатых стержней.

Раздел 8. Теория прочности

8.1 Основные понятия. Теория прочности Мора.

8.2 Единая теория прочности.

Раздел 9. Динамические нагрузки.

9.1. Общие понятия о динамической нагрузке. Принцип Даламбера. Напряжения при равноускоренном движении.

9.2 Понятие удара. Расчет на прочность при ударном воздействии нагрузок.

Раздел 10. Циклические нагрузки. Расчет на усталость

10.1. Современные представления о прочности материалов при напряжениях, циклически изменяющихся во времени. Основные характеристики циклов.

10.2. Опытное определение предела выносливости. Влияние различных факторов на величину предела выносливости. Понятие о малоцикловой усталости.

Раздел 11. Механика разрушения

11.1 Основные понятия и определения.

11.2 Механизм роста трещины и разрушения. Упругое поле напряжений при вершине трещины. Пластическая зона при вершине трещины.

11.3 Энергетический принцип. Динамика роста трещины и его торможение.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины (модуля) и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР *			
1.	Основные положения	2	2		1	6	Разноуровневые задачи, собеседование
2.	Растяжение (сжатие)	4	4	2	2	8	Разноуровневые задачи, собеседование, расчетно-графическая работа, контрольная работа, лабораторные работы
3.	Сдвиг	2	2		1	6	Разноуровневые задачи, собеседование, контрольная работа
4.	Геометрические характеристики сечений	2	2		1	6	Разноуровневые задачи, собеседование, контрольная работа
5.	Кручение	4	4	2	1	6	Разноуровневые задачи, собеседование, расчетно-графическая работа, контрольная работа, лабораторные

							работы
6.	Изгиб	4	4	6	1	8	Разноуровневые задачи, расчетно-графическая работа, контрольная работа, лабораторные работы
7.	Устойчивость сжатых стержней	2	2	4	1	6	Разноуровневые задачи, контрольная работа, лабораторные работы
8.	Теория прочности	2	2		1	6	Разноуровневые задачи
9.	Динамические нагрузки	2	2		1	6	Разноуровневые задачи
10.	Прочность материала при переменных напряжениях	2	2		1	8	Разноуровневые задачи
11.	Механика разрушения	2	2		1	8	Разноуровневые задачи
	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
	ИТОГО	28	28	14	12 12	110	

4.4 Лабораторные работы

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

№	Наименование лабораторных работ
1	Определение основных механических характеристик конструкционного материала по диаграмме растяжения. Оборудование: сопряженная с компьютером разрывная машина МИ-40КУ(40кН), позволяющая проводить испытания материалов на растяжение, сжатие, кручение, растяжение с кручением.
2	Испытание на кручение стального круглого стержня. Определение модуля сдвига. Оборудование: установка для испытаний стального круглого стержня на кручение.
3	Исследование напряженного состояния балки при чистом изгибе. Оборудование: установка для исследования напряженного состояния балки при чистом изгибе.
4	Определение перемещений в балке при изгибе. Оборудование: установка для определения перемещений в балке при поперечном изгибе.
5	Исследование потери устойчивости сжатого стержня в упругой стадии. Оборудование: установка для исследования потери устойчивости сжатого стержня в упругой стадии.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов: не предусмотрены учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины (модуля)

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Основные положения (лекция-презентация)	2
2.	Растяжение (сжатие) (лекция-презентация)	4
3.	Сдвиг (лекция-презентация)	2
4.	Геометрические характеристики сечений(лекция-презентация)	2
5.	Кручение (лекция-презентация)	4
6.	Изгиб (лекция-презентация)	4
7.	Устойчивость сжатых стержней(лекция-презентация)	2
8.	Теория прочности(лекция-презентация)	2
9.	Динамические нагрузки(лекция-презентация)	2
10.	Прочность материала при переменных напряжениях(лекция-презентация)	2
11.	Механика разрушения(лекция-презентация)	2
	ИТОГО	28

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Основные положения (решение разноуровневых задач)	2
2.	Растяжение (сжатие) (решение разноуровневых задач, расчетно-графическая работа)	4
3.	Сдвиг (решение разноуровневых задач)	2
4.	Геометрические характеристики сечений(решение разноуровневых задач)	2
5.	Кручение (решение разноуровневых задач, расчетно-графическая работа)	4
6.	Изгиб (решение разноуровневых задач, расчетно-графическая работа)	4
7.	Устойчивость сжатых стержней(решение разноуровневых задач)	2
8.	Теория прочности(решение разноуровневых задач)	2
9.	Динамические нагрузки(решение разноуровневых задач)	2
10.	Прочность материала при переменных напряжениях(решение разноуровневых задач)	2
11.	Механика разрушения(решение разноуровневых задач)	2
	ИТОГО	28

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины (модуля)

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечения учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Наличие специальной аудитории	Компьютерный класс, лаборатория «Сопротивление материалов»
2.	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран
3.	Программное обеспечение	Программа «POWER POINT»

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств

учебной дисциплины (модуля) Сопротивление материалов

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество* вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Разноуровневые задачи	Разделы 1-11	11x5=55	ОПК-5
2	Собеседование	Разделы 1-5	25x1=25	ОПК-5
3.	Расчетно-графическая работа	Разделы 2,5,6	20x3=60	ОПК-5
4.	Контрольная работа	Разделы 2,3; 4,5; 6,7,9	20x3=60	ОПК-5
5.	Лабораторные работы	Разделы 2,5,6,7	10x5=50	ОПК-5
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50	ОПК-5
	ИТОГО		300	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

1. Разноуровневые задачи

На практических занятиях студенты решают разноуровневые задачи, а именно производят расчет величины деформаций, напряжений и перемещений при различных видах нагружения, расчеты на прочность и усталость.

В течение изучения курса по каждому разделу дисциплины (11 разделов) студенты проходят контроль в виде решения разноуровневых задач.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач
Правильно решил 2 задачи 5 баллов	По числу студентов	2
Решил 2 задачи, но при решении допустил некоторые неточности в построении эпюр 4 балла		
Решил 2 задачи, но при решении допустил неточности в расчетах и построениях эпюр 3 балла		

Примерные задачи:

1. Определить напряжения и возникающие деформации при нагружении бруса квадратного сечения со стороной квадрата $a=5$ мм растягивающей силой $P=2$ кН.
2. Определить максимальную нагрузку, которую может выдержать стальная проволока диаметром $d=5$ мм. Характеристики стали - модуль Юнга - $E=200$ ГПа, предел текучести $\sigma_T=250$ МПа, временное сопротивление разрыву $\sigma_T=420$ МПа.

2. *Собеседование:* На 9 недели, во время рубежного контроля, проводится собеседование в ходе которого каждому студенту предлагается ответить на 3 вопроса, выбранных случайным образом из списка по разделам курса 1-5. Собеседование считается пройденным успешно, если правильными были не менее 2-х ответов. В противном случае студент проходит опрос повторно.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Правильно ответил на 3 вопроса, допуская некоторые неточности 22-25	По числу студентов
Правильно ответил на 3 вопроса, допуская большие неточности по одному из них 17-21	
Правильно ответил на 2 вопроса, допуская некоторые неточности 13-16	

Примерные вопросы:

1. Основные понятия и определения: прочность, жесткость, устойчивость, упругие и неупругие деформации.
1. Реальный объект и расчетная схема: схематизация свойств материала, системы приложенных сил, геометрических размеров, опор.
2. Внутренние силы. Метод сечений.
3. Напряжения. Тензор напряжений.
4. Деформации и перемещения. Тензор деформаций.
5. Закон Гука в обобщенной форме.
6. Удельная потенциальная энергия при деформации.
7. Растяжение-сжатие. Определение механических свойств материала при растяжении.
8. Диаграмма условных и истинных напряжений.
9. Закон разгрузки и повторного нагружения.

3. Расчетно-графическая работа

В самом начале семестра студентам выдается на руки и размещается на странице сайта кафедры, задания на три расчетно-графические работы по темам «Растяжение-сжатие», «Кручение» и «Изгиб». Студент, согласно его номеру варианта, должен рассчитать и построить эпюры сил, напряжений, деформаций и перемещений для заданного вида нагрузки.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач
Правильно выполнил расчеты и построил эпюры 18–20 баллов	10	2
Правильно выполнил расчеты, при построении эпюр допустил некоторые неточности 14–17 баллов		
При выполнении расчетов и при построении эпюр		

допустил некоторые неточности 10–13 баллов

Пример расчетно-графической работы :

Расчетно-графическая работа №3

Для двух балок (а и б), изображенных на рисунке 1

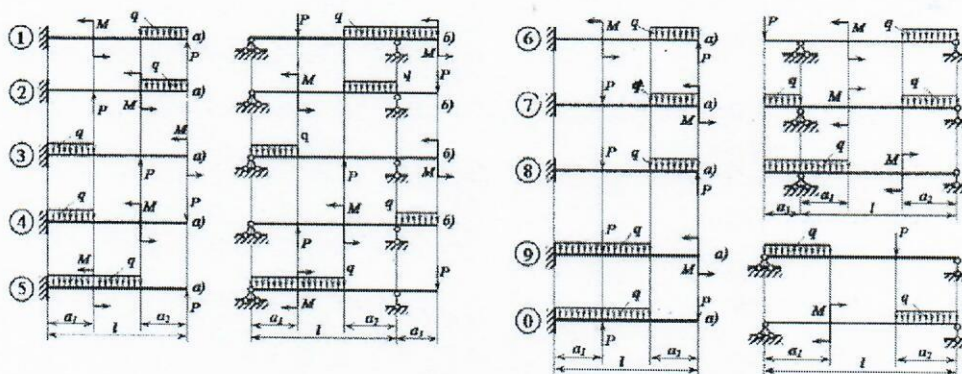
1) построить эпюры перерезывающих сил Q_z и изгибающих моментов M_z ;

2) подобрать из условия прочности по нормальным напряжениям $[\sigma]=160$ МПа балку прямоугольного поперечного сечения ($h/b=2$) для схемы а) и балку двутаврового поперечного сечения для схемы б)

3) проверить прочность подобранных балок по касательным напряжениям $[\tau]=80$ МПа

Данные для расчета взять из таблицы 1

№ вар.	l , м	a_1 , м	a_2 , м	a_3 , м	M , кН·м	P , кН	q , кН/м
1	3	0.6	1.8	0.6	8	5	10
2	4	1.2	2.0	1.2	7	6	11
3	5	2.0	2.0	1.5	6	7	12
4	6	3.0	1.8	1.2	5	8	13
5	5	1.8	2.1	1.0	4	9	14
6	6	1.8	2.0	1.2	8	10	9
7	8	4.0	2.0	3.0	7	5	10
8	7	1.2	3.6	1.8	6	6	11
9	5	0.9	1.5	1.2	5	7	12
0	4	1.6	1.6	0.8	4	8	8



4. Контрольная работа.

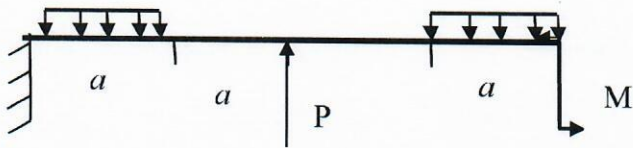
В течение семестра при завершении изучения на практических занятиях разделов растяжение-сжатие, кручение и изгиб студенты пишут 3 контрольные работы. Пример контрольной работы приведен ниже

Контрольная работа №3

Вариант 1

Задача 1

Для двух балок изображенных на рис. 1 построить эпюры поперечных сил Q_z и изгибающих моментов M , величина $P=qa$, $M=2qa^2$



Задача 2

Определить максимальный прогиб под действием собственного веса стальной линейки (плотность $\rho=7800 \text{ кг/м}^3$, модуль Юнга $E=200 \text{ ГПа}$), длиной $L=80 \text{ см}$, шириной $W=2 \text{ см}$ и толщиной $t=0.8 \text{ мм}$, жестко закрепленной левым концом. Нарисовать эпюры сил, моментов, прогибов.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач
Правильно решил 2 задачи 18–20 баллов	4	2
Решил 2 задачи, но при решении допустил некоторые неточности в построении эпюр 14–17 баллов		
Решил 2 задачи, но при решении допустил неточности в расчетах и построениях эпюр 10–13 баллов		

5. Лабораторные работы

В процессе изучения курса студент должен выполнить 5 лабораторных работ. В самом начале семестра студентам выдается на руки график выполнения лабораторных работ. Студент во время занятий должен выполнить необходимые измерения, а затем сделать отчет по лабораторной работе и его защитить.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Правильно выполнил измерения и расчеты. Уверенно отвечал на вопросы при защите – 9–10 баллов	5	1
Правильно выполнил измерения и расчеты. При оформлении отчета допустил небольшие неточности. При защите испытывал некоторые затруднения при ответах на вопросы – 7–8 баллов		
Правильно выполнил измерения и расчеты. При оформлении отчета допустил неточности. При защите испытывал затруднения при ответах на вопросы 5–6 баллов.		

6. Экзамен

Экзамен проводится в период экзаменационной сессии. Студент выбирает экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса и одну задачу. Пример экзаменационного билета приведен ниже.

Затем готовит ответ в течение 60–70 мин., записывая на листах формата А4 необходимые формулы, графики, эскизы, формулировки и т. п. Ответ по экзаменационному билету осуществляется в устной форме. При этом студент иллюстрирует свой ответ подготовленными эскизами, графиками и т. п. Преподаватель в случае необходимости задает наводящие или дополнительные вопросы.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Демонстрирует всесторонние и глубокие знания 45–50 баллов	20	3
Допускает неточности при демонстрации знаний 35–44 балла		
Испытывает трудности при демонстрации знаний 25–34 балла		

Пример экзаменационного билета:

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

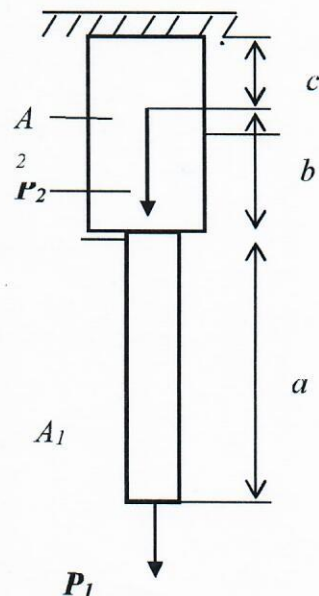
Кафедра Промышленных технологий

Экзаменационный билет № 10

Учебная дисциплина (модуль) Сопротивление материалов

Для направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

1. Деформации и перемещения. Тензор деформаций.
2. Основное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его решение.
3. Для стального бруса, изображенного на рисунке, построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях бруса и перемещений этих сечений. Собственный вес бруса не учитывать. При расчетах принять $E=200 \text{ ГПа}$, $P_1=20 \text{ кН}$, $P_2=40 \text{ кН}$, $A_1=2 \text{ см}^2$, $A_2=5 \text{ см}^2$, $a=200 \text{ см}$, $b=100 \text{ см}$, $c=50 \text{ см}$.



Принято на заседании кафедры «24»марта 2022 г. Протокол № 6

Заведующий кафедрой ПТ

Д.А. Филиппов

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебной дисциплины (модуля) «Сопротивление материалов»

1. Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Семина М.И. Основы сопротивления материалов: учеб. Пособие для вузов. – М.: Владос, 2005. – 255с.: ил.	24	-
Степин П.А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Степин. – 11-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 319 с.	32	-
Сопротивление материалов: Пособие по решению задач. – / И.Н. Миролубов [и др.]. 8-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2009. – 508 с.	21	-
Александров А.В. Сопротивление материалов: учеб. для студентов вузов / Под ред. А.В. Александрова. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2000. – 560с	8	-
Кочетов В.Т. Сопротивление материалов: учеб. пособие для вузов / Виктор Кочетов, Михаил Кочетов, Александр Павленко. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 533 с.: ил.	11	-
Сопротивление материалов: методические указания к лабораторным работам / авторы-составители: Д. А. Филиппов, О. В. Летенков; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Кафедра "Технология машиностроения". – Великий Новгород, 2014. – 57, [1] с.: ил. – Библиогр.: с. 57. – Прил.: с. 51-56. – Текст: электронный. // ЭБС НовГУ. – URL: https://novsu.bookonline.ru/reader/book/1841	10	ЭБС НовГУ
Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / авторы-составители: Д. А. Филиппов, О. В. Летенков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2023. – 51, [1] с.: ил. – Библиогр.: с. 45. – Прил.: с. 46-51. – Текст: электронный. // ЭБС НовГУ. – URL: https://novsu.bookonline.ru/node/71278	10	ЭБС НовГУ
Электронные ресурсы		
Sopromato: [сайт]: примеры решения задач по сопромату.- URL: https://sopromato.ru/tasks . – Текст: электронный.		
ISopromat.ru; решение задач и лекции по технической механике, теореме, сопротивлению материалов, ТММ и ДМ. [сайт]. URL: https://isopromat.ru/sopromat . – Текст: электронный.		
Sopro.nnewer: Информационный сайт для студентов и преподавателей. [сайт].- URL: https://sopro.nnewer.ru/sopro/ . – Текст: электронный.		

2. Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
Сопротивление материалов: учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / авт.-сост.: П. П. Болдышев, Н. Р. Виснап; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. – 111 с.	115	да
Сопротивление материалов: учеб.-метод. пособие. Ч. 2/ авт.-сост.: П. П. Болдышев, Н. Р. Виснап; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. – 71, [1] с.	116	да

Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета *Павлов*

Сопротивление материалов: учеб. для вузов по машиностроит. спец. / Г. Д. Межецкий [и др.]. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2008. - 414, с.	13	
Сопротивление материалов: учеб. пособие для вузов / П. А. Павлов [и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2007. - 553, с. :	6	
Сопротивление материалов: учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.А. Костенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 487, [1]с.	48	
Электронные ресурсы		
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования https://elibrary.ru/		да
Федеральный институт промышленной собственности 3 http://new.fips.ru/		да
Электронно- библиотечная система IPRbooks ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/		да

3. Информационное обеспечение модуля

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Электронная библиотека НовГУ		
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского государственного университета» (ЭБС НовГУ). Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	Договор № 230 от 30.12.2022 с ООО «КДУ»	бессрочный
ЭБС «Лань» Единая профессиональная база данных для классических вузов – Издательство Лань «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ	Договор № 34/ЕП(Т)23 от 22.12.2023 с ООО «Издательство ЛАНЬ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
ЭБС «ЛАНЬ» Коллекции: «Физика – Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана», «Информатика - Издательство ДМК Пресс», «Журналистика и медиа-бизнес - Издательство Аспект Пресс»	Договор № 33/ЕП(У)23 от 25.12.2023 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
ЭБС «ЛАНЬ» Универсальный ресурс	Договор № СЭБ НВ–283 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» от 09.11.2020	с 09.11.2020 по 31.12.2023 Договор пролонгирован до 31.12.2024 (основание: п.6.1.)
«ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru » Универсальный ресурс.	Договор № 35/ЕП(У)23 от 25.12.2023 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
«Национальная электронная библиотека» Универсальный ресурс.	Договор №101/НЭБ/2338П от 14.03.2022 с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	с 14.03.2022 по 13.03.2027
ЭБС «IPRsmart» Универсальный ресурс.	Лицензионный договор № 11040/23П/31/ЕП(У)23 от 22.12.2023 с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
ЭБС «IPRsmart» Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» (РКИ).	Договор № 436/ЕП(У)23-ВБ от 15.12.2023 с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	с 01.01.2024 по 31.01.2025

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
ЭБС Polpred.com. Обзор СМИ. Электронные статьи 600 деловых газет, журналов, информагентств за 20 лет.	Соглашение с ООО «ПОЛПРЕД Справочники». Тестовый доступ.	с 01.01.2023
Профессиональные базы данных		
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» http://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета *Иванов*

Зав. кафедрой *[подпись]* С.Б. Сапожков

« 26 » *08* 20 *14* г.

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ * 20__ г.
Разработчик: О. В. Летенков
Зав. кафедрой С. Б. Сапожков

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

[illegible]