

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

---

Колледж  
(на правах факультета непрерывного профессионального образования)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
*И.С. Талалай*  
18 февраля 2020 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Специальность  
35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции  
(базовая подготовка)

Квалификация выпускника – технолог

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург  
2020

Автор

преподаватель

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Керимов М.А.

Рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа (на правах факультета непрерывного профессионального образования) от 18 февраля 2020 г., протокол № 2.


Председатель  
педагогического совета

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Талалай Г.С.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии по специальности 35.02.06 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции от 22 января 2020 г., протокол № 6

Председатель УМК

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Гвоздарев Д.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины	4
3. Задания для оценивания и критерии оценки	9
Список рекомендуемой литературы	25

**Паспорт фонда оценочных средств  
по учебной дисциплине  
«Техническая механика»**

**1. Результаты освоения учебной дисциплины**

Результатом освоения учебной дисциплины является освоение соответствующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий;

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

ПК 1.1. Выявлять и анализировать запросы потребителя и возможности их реализации.

ПК 1.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции растениеводства.

ПК 1.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции растениеводства.

ПК 2.1. Выбирать и реализовывать технологии производства продукции животноводства.

ПК 2.2. Выбирать и реализовывать технологии первичной обработки продукции животноводства.

ПК 2.3. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сельскохозяйственного сырья и продукции животноводства.

ПК 3.1. Выбирать и реализовывать технологии хранения в соответствии с качеством поступающей сельскохозяйственной продукции и сырья.

ПК 3.2. Контролировать состояние сельскохозяйственной продукции и сырья в период хранения.

ПК 3.3. Выбирать и реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

ПК 3.4. Выбирать и использовать различные методы оценки и контроля количества и качества сырья, материалов, сельскохозяйственной продукции на этапе переработки.

ПК 3.5. Выполнять предпродажную подготовку и реализацию сельскохозяйственной продукции.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей сельскохозяйственного производства.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

**умений:**

- читать кинематические схемы;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- определять напряжения в конструкционных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- определять передаточное отношение;

**знаний:**

- виды машин и механизмов, принцип действия,
- кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей и машин;
- основные сборочные единицы и детали;
- характер соединения деталей и сборочных единиц;
- принцип взаимозаменяемости;
- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач;
- их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачёт.

## Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Форма контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики	Контрольный опрос (устный); контроль выполнения самостоятельных работ	Контрольная работа	
Тема 2. Плоская система сходящихся сил Пара сил и момент сил Плоская система произвольно расположенных сил	Контрольный опрос (устный); контроль выполнения самостоятельных работ	Контрольная работа	
Тема 3. Центр тяжести	Контрольный опрос (устный); контроль выполнения самостоятельных работ	Контрольная работа	
Тема 4. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Простейшие движения твёрдого тела. Основные понятия и аксиомы динамики. Метод кинетостатики. Работа силы. Мощность	Контрольный опрос (устный); контроль выполнения самостоятельных работ	Контрольная работа	
Тема 5. Сопротивление материалов. Растяжение-сжатие. Срез и смятие. Кручение. Изгиб	Контрольный опрос (устный); контроль выполнения самостоятельных работ	Контрольная работа	
Тема 6. Детали машин. Фрикционные передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи	Контрольный опрос (устный); контроль выполнения самостоятельных работ	Контрольная работа	
<b>Форма контроля</b>			Дифференцированный зачёт

### 2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке на дифференцированном зачёте

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений, навыков и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых компетенций	Показатели оценки результата
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>		
читать кинематические схемы;	ОК 1- 9; ПК 1.1 - -4.5	Умение читать чертежи и схемы и выполнять по ним сборочно-разборочные работы
проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;		Выполнение проектирования и расчетов и в соответствии с ГОСТ и требованиями ЕСКД и ЕСТД.
проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;		Умение проводить сборочно-разборочные работы
определять напряжения в конструкционных элементах; производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;		Выполнение расчетов элементов конструкций, расчетов на прочность, жесткость и устойчивость по разным видам деформации в соответствии с методами технической механики и умение применить расчеты в различных профессиональных ситуациях
определять передаточное отношение		Выполнение расчетов технической механики по определению передаточного отношения и умение применить программное обеспечение в профессиональных расчетах
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>		
виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;	ОК 1- 9; ПК 1.1 - -4.5	Знание всех видов машин и механизмов и применение их в профессиональных расчетах в соответствии с методами технической механики
типы кинематических пар;		Знание типов кинематических пар, устройств и их обозначения, и применение их в профессиональных расчетах
типы соединения деталей и машин;		Знание всех типов соединения деталей и машин и применение полученных знаний для расчетов

		элементов конструкций в соответствии с методами технической механики
основные сборочные единицы и детали;		Знание основных сборочных единиц и деталей, их соединение и применять этих знаний в профессиональных расчетах
характер соединения деталей и сборочных соединений;		Знание всех типов соединения деталей и машин и применение полученных знаний для расчетов элементов конструкций в соответствии с методами технической механики
характер соединения основных сборочных единиц и деталей;		Знание основных сборочных единиц и деталей, их соединения и применения эти знания в профессиональных расчетах
принцип взаимозаменяемости;		Знание устройств и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов и умение применять эти знания в профессиональных целях в соответствии с методами технической механики
виды движений и преобразующие движения механизмы;		Знание назначения и классификацию подшипников, всех типов редукторов и применять эти знания в профессиональных расчетах
передаточное отношение и число;		Знание все виды передач и их расчет в соответствии с методами технической механики
виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;		Знание механизмов, соединений деталей машин, механических передачи, видов и устройств передач и применение их в профессиональных расчетах
методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.		Знание методики расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость и применение этих методик в соответствии с методами технической механики

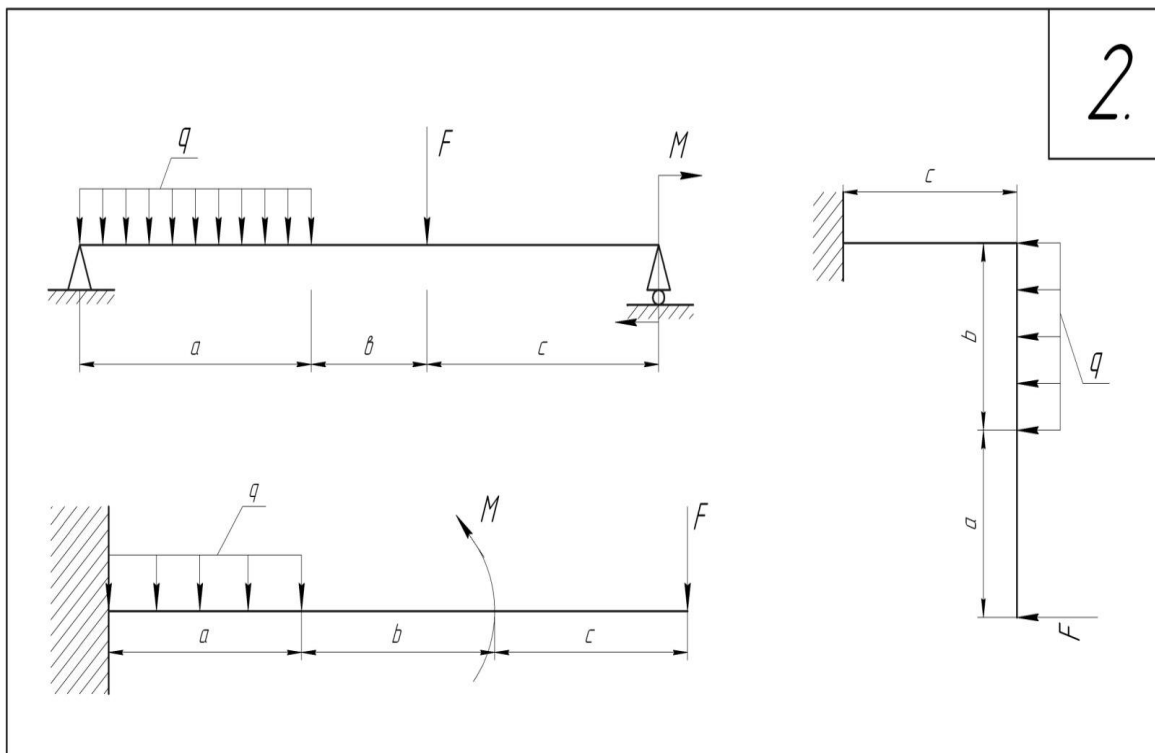
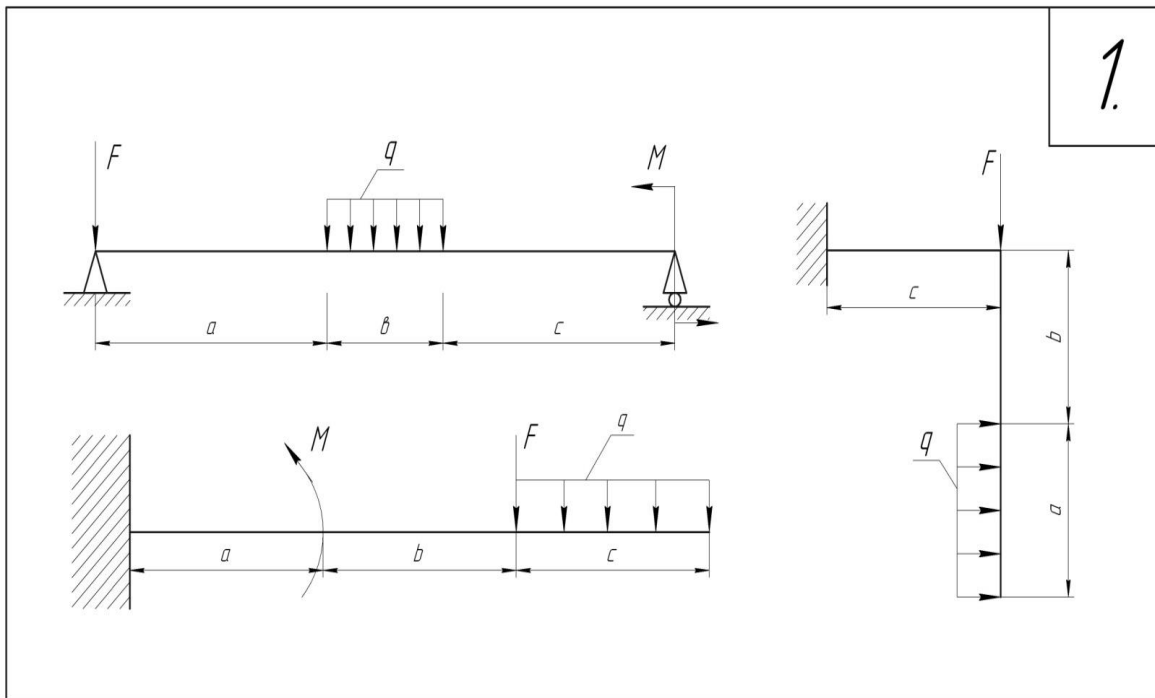


### 3. Задания для оценивания и критерии оценки

Таблица 1 - Данные для вариантов задач

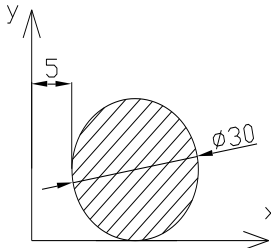
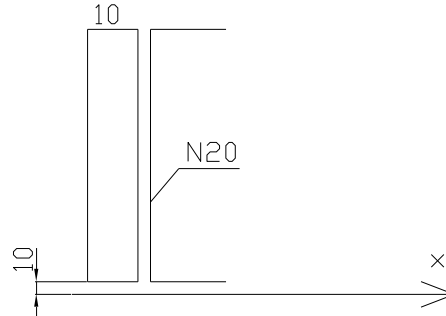
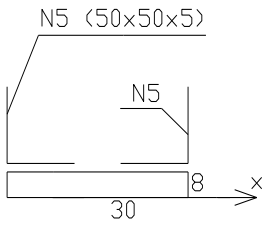
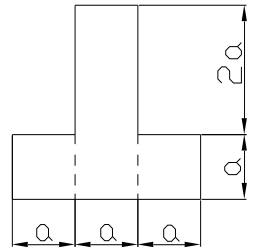
№ Варианта	$M$ , кН*м	$a$ , м	$b$ , м	$c$ , м	$q$ , кН/м	$F$ , кН	Материал балки	$\sigma_t$ , МПа	Подбор сечения
1	20	0,5	0,2	0,4	5	10	Ст 2	210	круглое
2	10	0,2	0,6	0,3	10	40	Ст 3	240	прямоугольное
3	12	0,1	0,8	0,3	6	24	Ст 4	250	двутавровое
4	5	0,6	0,2	0,5	11	15	Ст 5	270	из 2-х швеллеров
5	15	0,4	0,3	0,4	15	31	Ст 6	310	из уголка равнобокого
6	22	0,6	0,5	0,2	20	19	Сталь 10	210	из уголка неравнобокого
7	9	0,3	0,7	0,5	9	26	Сталь 20	250	из швеллера
8	19	0,4	0,2	0,4	15	32	Сталь 25	270	из 2-х уголков равнобоких
9	30	0,8	0,5	0,6	25	16	Сталь 30	300	квадратное
10	20	0,6	0,5	0,2	11	15	Сталь 35	310	двутавровое
11	10	0,5	0,2	0,4	25	16	Сталь 40	340	круглое
12	12	0,4	0,3	0,4	10	40	Сталь 45	360	прямоугольное
13	5	0,2	0,7	0,4	20	19	Сталь 15Г	245	из уголка равнобокого
14	12	0,6	0,5	0,3	6	24	Сталь 30Г	320	из 2-х швеллеров
15	22	0,3	0,7	0,5	9	26	Сталь 45Г	370	квадратное
16	30	0,5	0,4	0,3	26	15	Сталь 60Г	420	из уголка неравнобокого
17	17	0,8	0,2	0,4	16	24	Сталь 45Г2	400	круглое
18	25	0,6	0,3	0,4	5	15	Сталь 20Х	600	прямоугольное
19	14	0,4	0,2	0,6	23	13	Сталь 40Х	800	двутавровое
20	9	0,3	0,6	0,4	19	21	Сталь 30ХМ	750	из уголка равнобокого
21	13	0,2	0,4	0,6	21	9	Сталь 20ХГ	720	из 2-х уголков неравнобоких
22	7	0,7	0,5	0,4	16	34	Сталь 40ХН	900	двутавровое
23	15	0,5	0,3	0,4	15	5	Ст4	250	круглое
24	20	0,4	0,5	0,3	20	17	Сталь 30Г	320	прямоугольное
25	19	0,3	0,6	0,3	18	27	Сталь 20Х	600	из 2-х уголков неравнобоких
26	23	0,4	0,2	0,2	10	10	Ст 2	210	из уголка равнобокого

**Таблица 2 - Пример вариантов задач**



Тема 1.2 Центр тяжести плоских сечений. Обучающийся получает четыре задания, каждое задание 1балл и 1балл дополнительно дается за правильность выполнения чертежей.

**Таблица 3 - Пример вариантов задач**

<p style="text-align: center;">В-8</p> <p style="text-align: center;">Определить <math>S_x</math> и <math>I_x</math></p> 	<p style="text-align: center;">В-2</p>  <p style="text-align: center;">Определить <math>S_x</math> и <math>I_x</math></p>
<p style="text-align: center;">В-13</p> <p style="text-align: center;">Определить <math>I_x</math> и <math>S_x</math>.</p> 	<p style="text-align: center;">В-4</p>  <p style="text-align: center;"><math>a=4</math> см Определить положение центра тяжести сечения и значения главных моментов инерции</p>

**Тема 1.3 Кинематика.** Решение задач по уравнениям движения точки, нахождения положение точки на траектории, ее скорости, полного, касательного и нормального ускорения, а также радиуса кривизны траектории.

**РГР – расчетно-графическая работа по теме.**

**Таблица 4 - Пример данных для вариантов задач**

Номер варианта	Уравнения движения		$t_1, c$
	$x = x(t), cm$	$y = y(t), cm$	
1	$-2t^2 + 3$	$-5t^2$	$\frac{1}{2}$
2	$4\cos^2\left(\frac{\pi t}{3}\right) + 2$	$4\sin^2\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	1
3	$-\cos\left(\frac{\pi t^2}{3}\right) + 3$	$\sin\left(\frac{\pi t^2}{3}\right) - 1$	1
4	$4t+4$	$-\frac{4}{t+1}$	2
5	$2\sin\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	$-3\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right) + 4$	1
6	$3t^2 + 2$	$-4t$	1/2
7	$3t^2 - t + 1$	$5t^2 - \frac{5t}{3} - 2$	1
8	$7\sin\left(\frac{\pi t^2}{6}\right) + 3$	$2 - 7\cos\left(\frac{\pi t^2}{6}\right)$	1
9	$-\frac{3}{t+2}$	$3t + 6$	2
10	$-4\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	$-2\sin\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 3$	1

11	$-4t^2 + 1$	$-3t$	$\frac{1}{2}$
----	-------------	-------	---------------

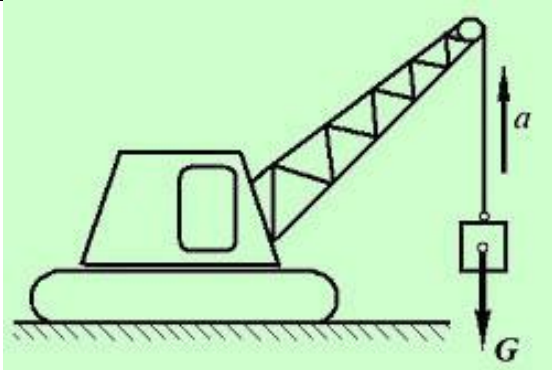
Решение тестов. Тестирование по разделу 1.

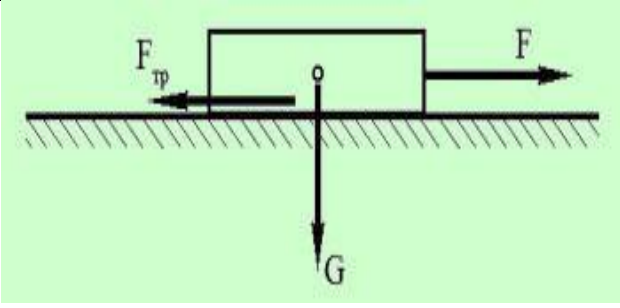
**Таблица 5 - Пример тестовых заданий для раздела 1**

Контрольная работа по разделу 1.

**Таблица 6 - Пример вариантов задач для контрольной работы**

1) Суммарный момент относительно оси стержня всех внутренних сил, действующих в поперечном сечении, называется...	<input type="radio"/> изгибающим моментом <input type="radio"/> крутящим моментом <input type="radio"/> моментом силы относительно точки <input type="radio"/> поперечной силой
2) В модели формы при расчетах прочностной надежности вводят упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме...	<input type="radio"/> кривого стержня или тонкостенной трубы <input type="radio"/> стержневой системы или статически неопределимой рамы <input type="radio"/> стержня (бруса), пластинки, оболочки и массива (пространственного тела) <input type="radio"/> шарнирно-стержневой системы и ломаного стержня
3) Деформации (линейные $\varepsilon$ и угловые $\gamma$ ) считаются практически малыми, если они не превосходят...	<input type="radio"/> 0,12 (или 12%) <input type="radio"/> 0,2 (или 20%) <input type="radio"/> 0,1 или (10%) <input type="radio"/> 0,05 или (5%)

Дано:	Рисунок к задаче	Определить:
<p>Масса груза <math>m = 5</math> тонн;  Ускорение груза <math>a = 2</math> м/сек<sup>2</sup>;  Ускорение свободного падения принять равным <math>g = 10</math> м/сек<sup>2</sup>;  Силой сопротивления воздуха пренебречь.</p>		<p><i>Определить силу натяжения в канате крановой установки, поднимающей груз <math>G</math> с ускорением <math>a</math>.</i></p>

<p>Коэффициент трения между бруском и поверхностью <math>f = 0,6</math>;          Масса бруса <math>m = 12 \text{ кг}</math>;          Ускорение свободного падения <math>g</math> принять равным <math>10 \text{ м/сек}^2</math>.</p>		<p><i>Определить силу <math>F</math>, необходимую для равномерного перемещения бруса по горизонтальной шероховатой поверхности.</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Вопросы для контроля по разделу 1:

1. Что называется силой?
2. Какие силы бывают?
3. Что называют связью?
4. Что такое реакция связи?
5. Уравнения равновесия?
6. Проекция силы на ось?
7. Что называют равновесием?
8. Определение абсолютно твёрдого тела?
9. Определение материальной точки?
10. Что такое система сходящихся сил?
11. Как определяется равнодействующая и уравновешивающая силы? Отличие друг от друга.
12. Аналитическое условие равновесия.
13. Геометрическое условие равновесия.
14. Что такое суммарный момент относительно оси стержня?
15. Что такое расчетная схема?
16. Какие бывают деформации и как рассчитываются?
17. Принцип независимости действия сил?
18. Принцип суперпозиции?
19. Принцип начальных размеров?
20. Принцип Сен-Вена?
21. Что такое пластичность материала?
22. Что значит материал изотропный и анизотропный?
23. Нормальное напряжение это...?
24. Касательное напряжение это....?
25. Мера интенсивности внутренних сил это ....?
26. Чугун и сталь – материалы...
27. Прочность, жесткость и устойчивость это....?
28. Брус, оболочка, массив это...?

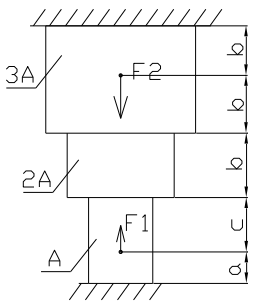
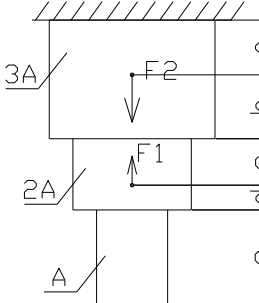
29. Что называется моментом силы относительно точки?
30. 15. Формула момента, единицы измерения, когда считать положительным, отрицательным?
31. 16. Что называют парой сил?
32. Момент пары?
33. Свойства момента пары?
34. Свойства момента силы?
35. Сложение пар в плоскости?
36. Приведение силы к центру?
37. Главный вектор и главный момент?
38. 23. Классификация нагрузок?
39. 24. Три формы равновесия?
40. 25. Условие равновесия произвольной системы сил?
41. 26. Чему равна равнодействующая параллельных сил?
42. Формулы нахождения координат центра тяжести?
43. Что называют центром тяжести?
44. 29. Какие оси называют центральными?
45. 30. Что называют статическим моментом площади фигуры? Обозначение? Формулы?
46. Какие существуют методы нахождения координат центра тяжести?
47. Центры тяжести прокатных профилей?
48. Центры тяжести простых геометрических фигур?
49. 34. Какие прокатные профили бывают? Как они выглядят?
50. Основные понятия кинематики. Пространство и время в классической механике. Задачи кинематики. Кинематика точки.
51. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания ее движения.
52. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания ее движения.
53. Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения в декартовых координатах.
54. Определение касательного, нормального ускорений точки и радиуса кривизны траектории точки при задании ее движения в декартовых координатах.
55. Равномерное и равнопеременное движения точки. Уравнения движения и уравнение скорости точки.
56. Поступательное движение тела. Уравнения поступательного движения. Свойства поступательного движения тела
57. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения.
58. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращения тела вокруг неподвижной оси.
59. Уравнения вращения и уравнение угловой скорости тела.
60. Определение скорости и ускорения точки вращающегося тела.

## Раздел 2 Сопротивление материалов и ТММ.

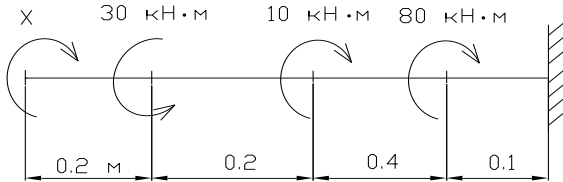
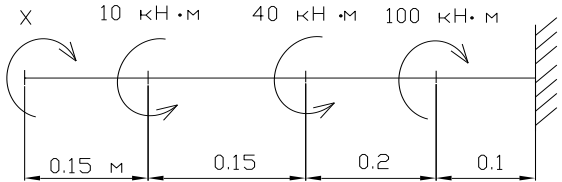
общего назначения; собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам.

Тема 2.1 Простые виды деформаций: растяжение, сжатие, кручение, изгиб.

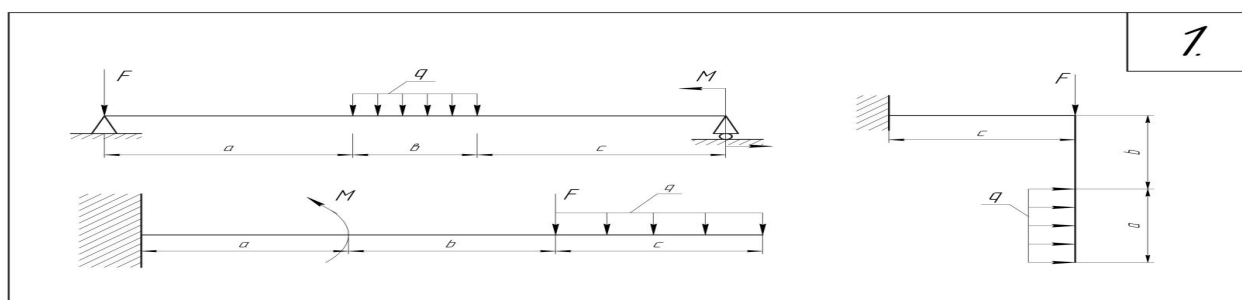
**Таблица 7 - Пример варианта для ТЗ по деформации растяжение, сжатие:**

В-1	В-2
 <p> <math>a=0.1; b=0.2; c=0.3;</math>  <math>F_1=50 \text{ кН};</math>  <math>F_2=30 \text{ кН};</math>  <math>A=0.1 \text{ м}^2</math>                      Ст 3  <math>S=1.5</math>                      Проверить прочность бруса                 </p>	 <p> <math>a=0.2; b=0.3; c=0.4;</math>  <math>d=0.2; e=0.4</math>  <math>F_1=70 \text{ кН};</math>  <math>F_2=30 \text{ кН};</math>  <math>A=0.1 \text{ м}^2</math>                      Ст 45                      Составить условие прочности для опасного участка                 </p>

**Таблица 8 Пример варианта для ТЗ по деформации кручение:**

В-1	В-2
 <p>                     1) определить X из условия равенства нулю угла поворота левого конца вала.                      2) подобрать диаметр вала; <math>[\tau]=120 \text{ МПа}</math>                      3) построить эпюру <math>\varphi</math> </p>	 <p>                     1) определить X из условия равенства нулю угла поворота левого конца вала.                      2) подобрать диаметр вала; <math>[\tau]=120 \text{ МПа}</math>                      3) построить эпюру <math>\varphi</math> </p>

**Таблица 9 - Пример варианта для ТЗ по деформации изгиб:**



Для схем балок и рамы требуется:

- 1) вычислить опорные реакции и проверить их;
- 2) для всех схем построить эпюры изгибающих моментов  $M$  и поперечных сил  $Q$ , а для рамы – эпюру продольных сил  $N$ ;

Вопросы для контроля по разделу 2:

1. Что называется балкой?
2. Какой вид нагружения называется изгибом?
3. Какие основные типы опор применяются для закрепления балки?
4. Какие уравнения статики используют для определения реакций?
5. Дайте определение понятию «крутящий момент в поперечном сечении бруса».
6. Что такое эпюра крутящих моментов? Как производится ее построение?
7. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого вала при кручении? Как находится их значение в произвольной точке поперечного сечения?
8. Как определить в любой точке поперечного сечения вала значение крутящего момента?
9. На каких гипотезах и допущениях основаны выводы расчетных зависимостей при кручении?
10. По какому закону распределяются напряжения в поперечном сечении круглого вала при кручении?
11. Что является мерой деформации при кручении?
12. По какой формуле определяется значение деформации при кручении (относительный угол закручивания) в радианах на метр и градусах на метр длины?
13. По каким формулам определяется полярный момент инерции круга и кругового кольца?
14. Что такое жесткость вала при кручении?
15. Какие задачи решаются по условию прочности при кручении?
16. Дайте определение понятиям «прямой чистый изгиб», «прямой поперечный изгиб», «косой изгиб».
17. Как находится поперечная сила в каком-либо сечении балки? Когда поперечная сила считается положительной?
18. Как находится изгибающий момент в каком-либо сечении балки? В каком случае изгибающий момент считается положительным?
19. Напишите формулу для определения нормального напряжения в произвольной точке поперечного сечения бруса, работающего на изгиб. Какой момент инерции входит в указанную формулу?
20. Как записывается условие прочности при изгибе?
21. Напишите формулы для определения осевых моментов сопротивления для балок круглого, кольцевого и прямоугольного сечений.
22. Какие формы поперечных сечений рациональны для балок из пластичных материалов?
23. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении балки при изгибе?
24. Как выбираю знак для поперечных сил и изгибающих моментов?
25. Правила построения эпюр при изгибе?
26. Что называют изгибом?
27. Определение поперечного изгиба.



28. Определение чистого изгиба.
29. Определение плоского (прямого) изгиба.
30. Определение косоугольного изгиба.
31. Написать уравнения равновесия.
32. Что называют эпюрой поперечных сил?
33. Что называют эпюрой изгибающего момента?
34. Какие внутренние силовые факторы возникают при изгибе в поперечных сечениях балки?
35. Какие методы существуют для определения внутренних усилий?
36. Какое очертание имеют эпюры на участке без нагрузки, на участке действия равномерно распределенной нагрузки, в сечении, где приложена сосредоточенная сила, сосредоточенный момент?
37. Когда значение изгибающего момента достигает своего максимального или минимального значения?
38. Формула для определения расчетного напряжения в сечении.
39. Формула для определения допустимой сжимающей силы.
40. Обозначение гибкости стержня, единицы измерения, по какой формуле находится.
41. Коэффициент продольного изгиба: обозначение, где найти, от чего зависит.

### **3.5. Промежуточная аттестация**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Экологические основы природопользования» – дифференцированный зачёт.

Обязательным является развёрнутый ответ обучающегося на один из вопросов по заданию преподавателя.

**Время выполнения задания:** 60 минут на одного обучающегося.

**Оборудование:** Бумага, шариковая ручка, бланки, карандаш, линейка, калькулятор.

#### **Вопросы и задания для дифференцированного зачета**

- 1) Суммарный момент относительно оси стержня всех внутренних сил, действующих в поперечном сечении, называется...
- 2) В модели формы при расчетах прочностной надежности вводят упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме...
- 3) Деформации (линейные  $\varepsilon$  и угловые  $\gamma$ ) считаются практически малыми, если они не превосходят...
- 4) Принцип, утверждающий, что при упругих деформациях в большинстве случаев перемещения, возникающие в конструкции, малы и форма конструкции при этом изменяется незначительно, называется...
- 5) Пластичностью называется свойство материала...

- 6) Материал называется изотропным, если...
- 7) Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется...
- 8) Компонент вектора полного напряжения  $\rho$ , действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора  $\rho$  на плоскость сечения, называется...
- 9) Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам, не разрушаясь (способность сопротивляться разрушению), называется...
- 10) Величины, служащие мерой механического действия одного материального тела на другое, называются...
- 11) Чугун и сталь – материалы...
- 12) Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...
- 13) Тело, длина которого  $l$  существенно превышает характерные размеры поперечного сечения (ширины и высоты)  $b$  и  $h$ , называется...
- 14) Примером анизотропного материала является...
- 15) Что изучает кинематика?
- 16) Поступательным движением называется ...?
- 17) Колесо катится без скольжения по горизонтальной прямой. МЦС колеса находится ... ?
- 18) Скорость точки при векторном способе задания ее движения определяется по формуле ...?
- 19) Точка движется по движущейся фигуре со скоростью  $\vec{V}$ . Эта скорость является... ?
- 20) Какое движение совершает катящееся по неподвижному рельсу колесо?
- 21) По какой формуле определяется модуль скорости точки при естественном способе задания ее движения?
- 22) Колесо радиусом  $R$  катится без скольжения.  $\vec{V}_C$  – скорость центра колеса. Угловая скорость колеса равна ...?
- 23) Равномерным называется движение точки если...?
- 24) Круглый диск радиусом  $R=2$  м вращается с угловой скоростью  $\omega = 2$  рад/сек. По ободу диска в сторону вращения диска движется точка с относительной скоростью 2 м/с. Найти абсолютную скорость точки(в м/с):
- 25) Сколько существует способов задания движения точки?
- 26) Точка закреплена на движущемся теле. Ее скорость равна...?
- 27) Модуль касательного ускорения определяется по формуле....?
- 28) Ускорение точки при ее равномерном движении по окружности направлено...?
- 29) Колесо катится по рельсу без скольжения.  $V_C$  – скорость центра колеса. Чему равна скорость верхней точки колеса?

30) Если скорости двух точек плоской фигуры, находящихся на расстоянии «а» друг от друга, равны и параллельны, то угловая скорость фигуры равна ...?

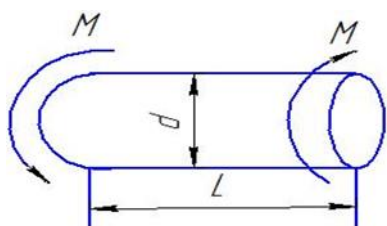
31) Ускорение точки при векторном способе задания ее движения определяется по формуле ...?

32) Мгновенным центром скоростей плоской фигуры называется точка....?

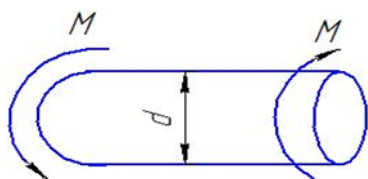
33) Колесо катится по рельсу без скольжения.  $V_c$  – скорость центра колеса;  $\omega$  – угловая скорость его вращения. Скорость точки касания колеса с рельсом равна ... ?

34) Какая из приведенных ниже формул соответствует теореме о сложении скоростей точек при сложном движении?

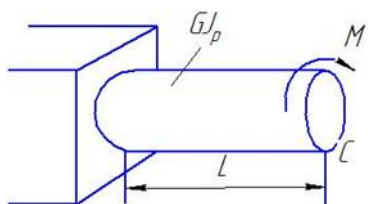
35) Относительный угол закручивания стержня равен...



36) Если  $[\tau]$  - допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность скручивающий момент...

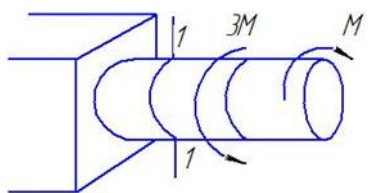


37) Пусть угол поворота сечения С равен «φ».

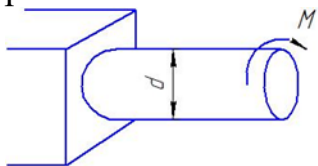


Тогда величина момента М вычисляется по формуле...

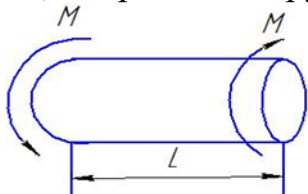
38) В сечении 1-1 крутящий момент по модулю равен...



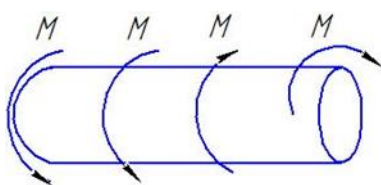
39) Максимальные касательные напряжения в поперечном сечении стержня равны...



40) В процессе скручивания длина стержня L...

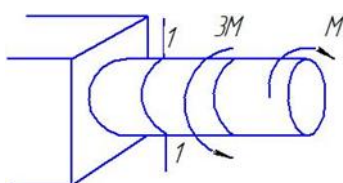


41) Пусть  $GI_p$  - жесткость поперечного сечения на кручение

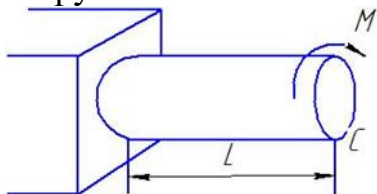


Тогда максимальный относительный угол закручивания равен...

42) В сечении 1-1 крутящий момент по модулю равен...

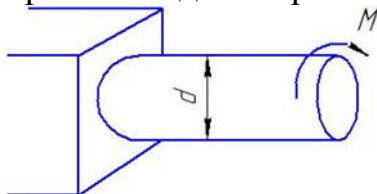


43) Пусть  $G$  – модуль сдвига,  $[\theta]$ - допускаемый относительный угол закручивания.

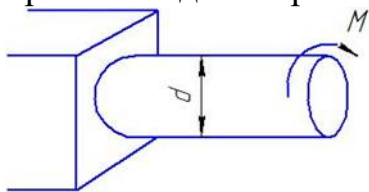


Тогда допускаемое значение полярного момента инерции поперечного сечения удовлетворяет неравенству...

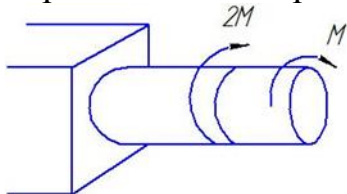
44) Если  $[\tau]$ - допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала...



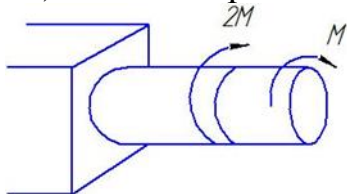
45) Если  $[\tau]$ - допускаемое касательное напряжение, то из расчета на прочность диаметр вала...



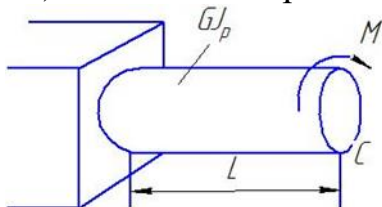
46) Известен взаимный угол поворота сечений А и В. Модуль сдвига образца можно определить из формулы...



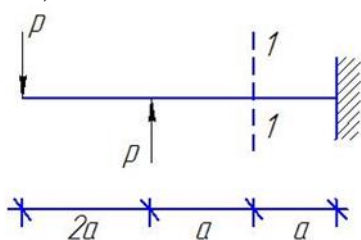
47) Условие прочности для стержня имеет вид...



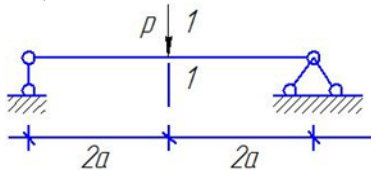
48) Условие поворота сечения С равен...



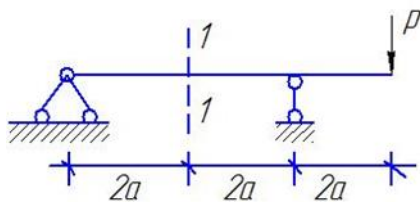
49) В сечении 1-1 имеет место внутренние силовые факторы...



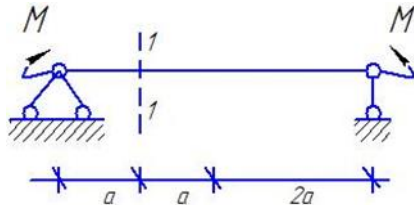
50) В сечении 1-1 имеет место внутренние силовые факторы...



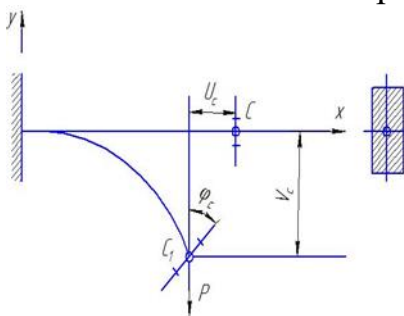
51) В сечении 1-1 имеет место внутренние силовые факторы...



52) В сечении 1-1 имеет место внутренние силовые факторы...



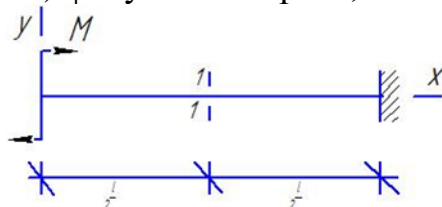
53) Балка деформируется под действием силы P. Сечение C балки имеет линейные  $U_c$ ,  $V_c$  и угловое  $\phi_c$  перемещения. Из-за малости можно пренебречь перемещением...



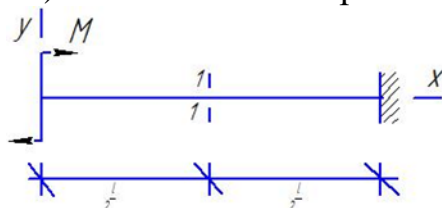
54) Нормальные напряжения при плоском изгибе определяются по формуле...

55) Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе определяются по формуле...

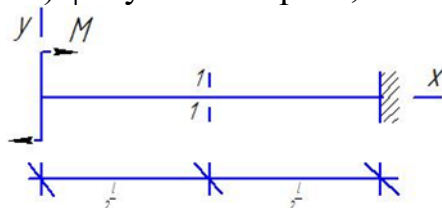
56)  $\phi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб, Сечение 1-1 имеет перемещения...



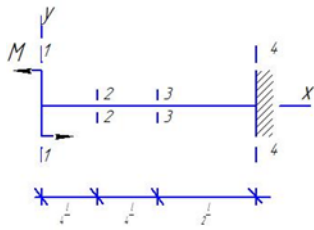
57) Максимальный прогиб возникает в сечении...



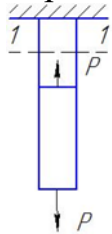
58)  $\phi$  – угол поворота,  $v$  – прогиб, Сечение 1-1 имеет перемещения...



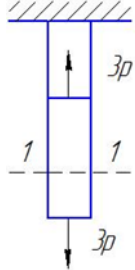
59) Максимальный прогиб возникает в сечении...



60) Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальное усилие  $N$  в сечении 1-1 будет...



61) Для стержня, схема которого изображена на рисунке, нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...



## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Показавшему умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Усвоившему основную и ознакомившемуся с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности. Проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную в программе, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению, и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. А также допустившим погрешности в ответе на вопросы и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, обнаружившему значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.



### Список рекомендуемой литературы:

1. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для начального проф. образования / Л.И. Вереина. - 13-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 220 с.: ил. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины) (Федеральный комплект учебников). - Библиогр.: с. 218. - ISBN 978-5-4468-3860-8 : 604-67.
2. Бабичева И.В. Техническая механика. СПО: учебное пособие / Бабичева И.В. — Москва : Русайнс, 2019. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-3692-7. — URL: <https://book.ru/book/932994>.

### Дополнительная литература

1. Немкова Г.Н. Техническая механика: курсовое проектирование: учебное пособие / Г.Н. Немкова, С.А. Мазилкин. - Минск: РИПО, 2018. - 200 с.: табл., ил., схем. - Библиогр.: с. 80-81 - ISBN 978-985-503-816-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497489>.

### Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным системам. – режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.1.26](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.1.26)
2. Портал по технической механике: теория, задачи, видеоматериалы [http://www.edu.ru/modules.php?cid=2757&file=index&l\\_op=viewlink&name=Web\\_Links&](http://www.edu.ru/modules.php?cid=2757&file=index&l_op=viewlink&name=Web_Links&)