

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джембулатова»**

**Автомобильный факультет**

**Кафедра Технической эксплуатации автомобилей**



Утверждаю:  
Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«28» марта 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Техническая механика»**

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) подготовки

«Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов»

Квалификация (степень) – *бакалавр*

Форма обучения – *очная*

Махачкала, 2023

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №144 от 28.02.2018 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Бедоева С.В., к.с-х.н., доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технической эксплуатации автомобилей протокол № 7 от 21 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., профессор



А.Х. Бекеев

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета протокол № 7 от 22 марта 2023 г.

Председатель методической комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	6
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	8
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	9
5. Содержание дисциплины .....	10
5.1 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах .....	10
5.2 Тематический план лекций .....	10
5.3 Тематический план практических занятий .....	12
5.4 Тематический план лабораторных занятий.....	13
5.5 Содержание разделов дисциплины .....	15
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	18
7. Фонды оценочных средств .....	21
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.....	21
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	21
7.3 Типовые контрольные задания .....	23
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	36
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	37
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	38
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....	42
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	43
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	44

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины.** Дисциплина «Техническая механика» призвана обеспечить общетехническую подготовку бакалавров, владеющих основами проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта различных механических систем, изучение которых преследует следующие цели:

1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении естественно-научных и инженерных дисциплин, таких как высшая математика, физика, информатика и др.;

2) предоставление знаний, необходимых для последующего освоения специальных дисциплин и дисциплин специализаций, предусмотренных государственным образовательным стандартом (ФГОС);

3) формирование у будущих специалистов знаний о строении механизмов, обучение методикам расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций;

4) овладение методами проектирования механизмов и устройств и навыками работы с машиностроительной, технической и технологической документацией;

5) получение навыков проведения проектировочных и проверочных расчетов, а также навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин, что позволит в полной мере использовать знания, полученные студентами при изучении предшествующих общенаучных и инженерных дисциплин.

В результате изучения дисциплины завершается и общетехническая подготовка студентов, создается база для усвоения специальных дисциплин и дисциплин специализации.

**Задачи дисциплины.** Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности, изучение дисциплины «Техническая механика» преследует решение следующих задач:

1) обучение общим принципам проектирования и конструирования, построению моделей и алгоритмов расчетов изделий по основным критериям работоспособности, что необходимо при оценке надежности действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового.

2) овладение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей машин электромеханического и энергетического оборудования, а также изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых деталей, узлов, механизмов и машин.

3) формирование навыков использования технической справочной литературы и современной вычислительной техники.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обучающиеся должны:		
					знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ИД-1 Применяет математический аппарат для разработки компьютерных программ для практического применения</p> <p>ИД-2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p>	Теоретическая механика. Сопротивление материалов.	основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств, применяет математический аппарат при решении профессиональных задач	выбирать современных информационных технологий и программные средства, применять математический аппарат при решении профессиональных задач	навыками применения современных информационных технологий и программных средств, применять математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

2	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-механический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 Применяет физико-механический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Теоретическая механика. Сопротивление материалов.	основные определения; основные понятия; основные теоремы, предусмотренные программой; основные формулы и правила	решать задачи прикладного характера; пользоваться накопленными знаниями при решении профессиональных задач	пользоваться методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
---	-------	---	--	---	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14 «Техническая механика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриат и является обязательной для изучения.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 и 2 курсах в 2 и 3 семестрах (в соответствии с учебным планом).

*Техническая механика* – основа общепрофессиональной подготовки (ОПД) инженеров.

Как комплексная дисциплина «Техническая механика» включает в себя в том или ином виде положение курсов «Теоретическая механика» и «Сопротивление материалов».

Курс «Техническая механика» - завершающий общепрофессиональную подготовку студентов.

Дисциплина опирается на содержание следующих учебных дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», и «Электротехнические и конструкционные материалы».

Дисциплина является опорой для изучения следующих учебных дисциплин:

#### Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1	Вычислительная техника на автомобильном транспорте	+	+
2	Электрические машины	+	+
3	Электрические и электронные аппараты	+	+
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалифицированной работы (ВКР)	+	+



**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			2	3
<b>Общая трудоемкость:</b>	часы	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	зачетные единицы	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>		<b>84</b>	<b>36</b>	<b>48</b>
лекции		34	18	16
практические занятия (ПЗ)		34	18	16
лабораторные занятия (ЛЗ)		16	-	16
<b>Самостоятельная работа, в т. ч.:</b>		<b>96</b>	<b>72</b>	<b>24</b>
подготовка к лабораторно-практическим занятиям		50	38	12
самостоятельное изучение тем		40	30	10
подготовка к текущему контролю знаний		6	4	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет	-	зачет	-
	экзамен	<b>36</b>	-	<b>36</b>

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Курс	
			2	3
<b>Общая трудоемкость:</b>	часы	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	зачетные единицы	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т. ч.:</b>		<b>26</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
лекции		12	6	6
практические занятия (ПЗ)		12	8	4
лабораторные занятия (ЛЗ)		2	-	2
<b>Самостоятельная работа, в т. ч.:</b>		<b>154</b>	<b>94</b>	<b>60</b>
подготовка к лабораторно-практическим занятиям		50	24	26
самостоятельное изучение тем		90	60	30
подготовка к текущему контролю знаний		14	10	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет	-	зачет	-
	экзамен	<b>36</b>	-	<b>36</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	ЛР	
<b>Курс 1. Семестр 2</b>						
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>						
1	Статика	64	14	12	-	38
2	Кинематика и динамика	44	4	6	-	34
<b>Курс 2. Семестр 3</b>						
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>						
3	Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг и кручение	36	8	8	8	12
4	Плоский изгиб. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней	36	8	8	8	12
<b>Итого</b>		<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>96</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	ЛР	
<b>Курс 2</b>						
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>						
1.	Статика	54	4	6	-	44
2.	Кинематика и динамика	54	2	2	-	50
<b>Курс 3</b>						
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>						
3	Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг и кручение	28	3	2	1	22
4	Плоский изгиб. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней	44	3	2	1	38
<b>Итого</b>		<b>180</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>154</b>

### 5.2 Тематический план лекций

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Курс 1. Семестр 2</b>		
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>		
1	Основные понятия и аксиомы статики. Виды связей и их реакции	2
2	Плоская система сходящихся сил	2
3	Пара сил	2
4	Плоская система произвольно расположенных сил	2
5	Элементы графостатики	2
6	Пространственная система сил	2
7	Центр тяжести	2
8	Основные положения кинематики точки и твердого тела	2
9	Динамика точки	2
<b>Итого</b>		<b>18</b>
<b>Курс 2. Семестр 3</b>		
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>		
10	Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов	2
11	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	2
12	Геометрические характеристики плоских сечений	2
13	Сдвиг и кручение	2
14	Изгиб Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность	4
15	Сложное сопротивление	2
16	Устойчивость центрально-сжатых стержней	2
<b>Итого</b>		<b>16</b>
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Курс 2</b>		
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>		
1	Основные понятия и аксиомы статики. Виды связей и их реакции	2
2	Плоская система сходящихся сил	
3	Пара сил	
4	Плоская система произвольно расположенных сил	
5	Элементы графостатики	
6	Пространственная система сил	2
7	Центр тяжести	2
8	Основные положения кинематики точки и твердого тела	
9	Динамика точки	
<b>Итого</b>		<b>6</b>
<b>Курс 3</b>		
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>		
10	Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов	3
11	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	
12	Вычисление моментов инерции сложных сечений	

13	Кручение прямого бруса круглого сечения	
14	Изгиб прямого бруса	3
15	Сложное сопротивление	
16	Устойчивость центрально-сжатых стержней	
<b>Итого</b>		<b>6</b>
<b>Всего</b>		<b>12</b>

### 5.3 Тематический план практических занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы лекционных занятий	Наименование темы практических занятий	Количество часов
<b>Курс 1. Семестр 2</b>			
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>			
1	Основные понятия и аксиомы статики. Виды связей и их реакции	-	-
2	Плоская система сходящихся сил	Плоская система сходящихся сил	2
3	Пара сил	-	-
4	Плоская система произвольно расположенных сил	Плоская система произвольно расположенных сил	4
5	Элементы графостатики	Элементы графостатики	-
6	Пространственная система сил	Пространственная система сил	4
7	Центр тяжести	Центр тяжести	2
8	Основные положения кинематики точки и твердого тела	Кинематика точки и твердого тела	4
9	Динамика точки	Динамика точки	2
<b>Итого</b>			<b>18</b>
<b>Курс 2. Семестр 3</b>			
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>			
10	Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов	-	-
11	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	4
12	Вычисление моментов инерции сложных сечений	Геометрические характеристики плоских сечений	2
13	Кручение прямого бруса круглого сечения	Кручение прямого бруса	2
14	Изгиб прямого бруса	Плоский изгиб. Деформации при изгибе. Определение прогиба и угла поворота балки	4
15	Сложное сопротивление	Сложное сопротивление	2
16	Устойчивость центрально-сжатых стержней	Устойчивость сжатых стержней	2
<b>Итого</b>			<b>16</b>

<b>Всего</b>	<b>34</b>
--------------	-----------

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы лекционных занятий	Наименование темы практических занятий	Количество часов
<b>Курс 2</b>			
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>			
1	Основные понятия и аксиомы статики. Виды связей и их реакции	-	-
2	Плоская система сходящихся сил	Плоская система сходящихся сил	2
3	Пара сил	-	-
4	Плоская система произвольно расположенных сил	Плоская система произвольно расположенных сил	2
5	Элементы графостатики	Элементы графостатики	
6	Пространственная система сил	Пространственная система сил	2
7	Центр тяжести	Центр тяжести	
8	Основные положения кинематики точки и твердого тела	Кинематика точки и твердого тела	1
9	Динамика точки	Динамика точки	1
<b>Итого</b>			<b>8</b>
<b>Курс 3</b>			
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>			
10	Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов	-	-
11	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	1
12	Вычисление моментов инерции сложных сечений	Геометрические характеристики плоских сечений	1
13	Кручение прямого бруса круглого сечения	Кручение прямого бруса	
14	Изгиб прямого бруса	Плоский изгиб. Деформации при изгибе. Определение прогиба и угла поворота балки	1
15	Сложное сопротивление	Сложное сопротивление	1
16	Устойчивость центрально-сжатых стержней	Устойчивость сжатых стержней	
<b>Итого</b>			<b>4</b>
<b>Всего</b>			<b>12</b>

### 5.4 Тематический план лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№	Наименование темы	Наименование лабораторных заня-	Количество
---	-------------------	---------------------------------	------------

п/п	лекционных занятий	тий	часов
<b>Курс 2. Семестр 3</b>			
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>			
10	Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов	-	-
11	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	Лабораторная работа № 1: « <b>Испытание материалов на растяжение</b> ». Оборудование: Испытательная машина Р-10.	2
		Лабораторная работа №2: « <b>Испытание материалов на сжатие</b> ». Оборудование: Испытательная машина Р-10.	2
12	Вычисление моментов инерции сложных сечений	-	-
13	Кручение прямого бруса круглого сечения	Лабораторная работа № 3: « <b>Испытание цилиндрических винтовых пружин</b> ». Оборудование: Установки СМ-7, МИП-100	4
14	Изгиб прямого бруса	Лабораторная работа № 4: « <b>Исследование напряженно – деформированного состояния балки при изгибе</b> ». Оборудование: Установка И-1, тензометрический центр ЦТМ-5.	8
15	Сложное сопротивление	-	-
16	Устойчивость центрально-сжатых стержней	-	-
<b>Итого</b>			<b>16</b>
<b>Всего</b>			<b>16</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы лекционных занятий	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
<b>Курс 3</b>			
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>			
10	Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов	-	-
11	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	Лабораторная работа № 1: « <b>Испытание материалов на растяжение</b> ». Оборудование: Испытательная машина Р-10.	0,5
		Лабораторная работа №2: « <b>Испытание материалов на сжатие</b> ». Оборудование: Испытательная машина Р-10.	
12	Вычисление моментов инерции сложных сечений	-	-

13	Кручение прямого бруса круглого сечения	Лабораторная работа № 3: «Испытание цилиндрических винтовых пружин». Оборудование: Установки СМ-7, МИП-100	0,5
14	Изгиб прямого бруса	Лабораторная работа № 4: «Исследование напряженно-деформированного состояния балки при изгибе». Оборудование: Установка И-1, тензометрический центр ЦТМ-5.	1
15	Сложное сопротивление	-	-
16	Устойчивость центрально-сжатых стержней	-	-
<b>Итого</b>			<b>2</b>
<b>Всего</b>			<b>2</b>

### 5.5 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции (индикаторы достижений)
1.	Теоретическая механика	<p><b>Основные виды понятия и аксиомы статики. Виды связей и их реакции.</b> Основные понятия и краткие исторические сведения о теоретической механике. Аксиомы статики. разложение силы на две составляющие. связи и реакции.</p> <p><b>Плоская система сходящихся сил.</b> Сложение двух сил. Геометрическое условие равновесия. Проекция силы на ось. аналитические уравнения равновесия.</p> <p><b>Пара сил.</b> Момент силы относительно точки на плоскости. Момент пары сил на плоскости. Эквивалентность пар. Сложение пар сил, лежащих в одной плоскости. Условие равновесия плоской системы пар сил.</p> <p><b>Плоская система произвольно расположенных сил.</b> Приведение силы к данной точке. равнодействующая плоской системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил. Теорема Вариньона. Условия и формы уравнений равновесия.</p> <p><b>Элементы графостатики.</b> Сложение сил, лежащих в одной плоскости. Силовой и веревочный многоугольники. Графическое определение опорных реакций.</p> <p><b>Пространственная система сил.</b> Момент пары сил как вектор. Момент силы относительно оси. Приведение произвольной пространственной системы сил к заданному центру. Аналитические уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Уравнение равновесия пространственной си-</p>	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2), ОПК-3 (ИД-1)

		<p>стемы параллельных сил. Теорема о моменте равнодействующей относительно оси (теорема Вариньона).</p> <p><b>Центр тяжести.</b> Центр тяжести материального тела. Центры тяжести линии, площади, объема. методы определения положений центров тяжести тела. Положение центров тяжести простейших тел. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.</p> <p><b>Основные элементы кинематики точки и твердого тела.</b> Основные понятия. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки. Виды движения точки в зависимости от ускорения. Кинематика твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение. Плоскопараллельное движение.</p> <p><b>Динамика.</b> Законы динамики. Две основные задачи динамики. Силы инерции. Принцип Д'Аламбера. Работа и мощность. Коэффициент полезного действия</p>	
2.	Сопrotивление материалов	<p><b>Основные понятия и гипотезы в сопротивлении материалов.</b> Внешние силы. Линейные и угловые деформации. Основные свойства материалов. Допущения и ограничения, принятые в сопротивлении материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Напряжения.</p> <p><b>Растяжение и сжатие прямого бруса.</b> Центральное растяжение прямого груза. Эпюры продольных сил и нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Напряжения в наклонных сечениях бруса. Перемещения поперечных сечений бруса.</p> <p>Влияние температуры, фактора времени и термической обработки на механические свойства материалов*.</p> <p>Экспериментальное изучение растяжения-сжатия. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов. Основные механические характеристики материалов. Механические свойства материалов, применяемых в машиностроении*.</p> <p><b>Элементы теории напряженного состояния.</b> Понятие напряженного состояния в точке. Виды напряженного состояния. Чистый сдвиг. Практические расчеты на срез и смятие. Расчет заклeпочных соединений. Расчет сварных соединений.</p> <p><b>Вычисление моментов инерции сложных сечений.</b> Моменты инерции, моменты сопротивления и радиусы инерции плоских сечений. Изменение моментов инерции плоских сечений при параллельном переносе и при повороте осей. Главные моменты инерции. Определение направления главных осей инерции. Геометрические характеристики некото-</p>	ОПК-2 (ИД-1, ИД-2), ОПК-3 (ИД-1)



	<p>рых плоских сечений. Способы вычисления центростремительного момента инерции.</p> <p><b>Кручение прямого бруса круглого сечения.</b> Крутящие моменты и их эпюра. Напряжения и деформаций при кручении бруса круглого поперечного сечения. Расчет на прочность и жесткость при кручении.</p> <p>Потенциальная энергия деформации при кручении*.</p> <p>Расчет винтовых пружин малого шага*.</p> <p><b>Изгиб прямого бруса.</b> Основные понятия. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Главные нормальные напряжения при изгибе балки и максимальные касательные напряжения. Расчет балок на прочность. перемещения линейные и угловые. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Расчет балок на жесткость.</p> <p>Универсальное уравнение упругой линии балки*.</p> <p><b>Сложное сопротивление.</b> Понятие о теориях прочности. Косой изгиб. Одновременное действие изгиба и продольной силы. Внецентренное сжатие (растяжение). Одновременное действие кручения с изгибом. Кручение с растяжением или сжатием.</p> <p><b>Устойчивость центрально-сжатых стержней.</b> Понятие об устойчивости. Формула Эйлера. Критические напряжения. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость.</p>	
--	--	--

\* Вопросы, отмеченные звездочкой, выносятся на самостоятельное изучение.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п. 8 РПД)	дополнительная (из п. 8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п. 9 РПД)
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>					
1	Основные понятия и аксиомы статики. Виды связей и их реакции	$\frac{2}{4}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
2	Плоская система сходящихся сил	$\frac{2}{6}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
3	Пара сил	$\frac{2}{4}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
4	Плоская система произвольно расположенных сил	$\frac{4}{4}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
5	Элементы графостатики	$\frac{4}{6}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
6	Пространственная система сил	$\frac{4}{8}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
7	Центр тяжести	$\frac{2}{4}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
8	Основные положения кинематики точки и твердого тела	$\frac{5}{12}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
9	Динамика точки	$\frac{5}{12}$	1,2,3,4,5,6	7	1-5
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>					
10	Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов	$\frac{1}{2}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
11	Центральное растяжение и сжатие прямого бруса	$\frac{1}{4}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
12	Вычисление моментов инерции сложных сечений	$\frac{1}{4}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
13	Кручение прямого бруса круглого сечения	$\frac{1}{4}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
14	Изгиб прямого бруса	$\frac{2}{6}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
15	Сложное сопротивление	$\frac{2}{6}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
16	Устойчивость центрально-сжатых стержней	$\frac{2}{4}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
17	Подготовка к лабораторно-практическим занятиям	$\frac{32}{50}$	1,2,3,4,5,6	8,9,10,11	1-5
18	Подготовка к текущему контролю знаний	$\frac{6}{14}$	1,2,3,4,5,6	7,8,9,10,11	1-5

19	Подготовка к промежуточной аттестации	$\frac{36}{36}$	1,2,3,4,5,6	7,8,9,10,1 1	1-5
	<b>Всего</b>	$\frac{132}{190}$			

Примечание. В числителе приведены данные для очной формы обучения, знаменателе – для заочной формы обучения.

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Аркуша А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник / А.И. Аркуша. – М.: КД Либроком, 2015. – 354 с.

2. Варенина Л.И. Техническая механика: Учебник / Л.И. Варенина. – Academia, 2018. – 316 с.

3. Молотников В.Я. Техническая механика: Учебное пособие / В.Я. Молотников. – СПб.: Лань, 2017. – 476 с.

4. Эрдеди А.А. Техническая механика: Учебник / А.А. Эрдеди. – М.: Academia, 2017. – 512 с.

5. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие / В.П. Олофинская. – М.: Форум, 2013. – 352 с.

6. Сапрыкин В.Н. Техническая механика: Учебник. – 3-е изд., испр. – М.: Эксмо, 2007. – 560 с. – (Техническое образование).

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух

формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК-2 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет математический аппарат для разработки компьютерных программ для практического применения	
2,3 (2,3)	Техническая механика
6 (4)	Вычислительная техника на автомобильном транспорте
8 (5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалифицированной работы (ВКР)
ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	
2,3 (2,3)	Техническая механика
8 (5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалифицированной работы (ВКР)
ОПК-3 – Способен применять соответствующий физико-механический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> – Применяет физико-механический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
2,3 (2,3)	Техническая механика
4,5 (3,4)	Электрические машины
6 (4)	Вычислительная техника на автомобильном транспорте
8 (5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалифицированной работы (ВКР)

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОПК-2 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения				
ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет математический аппарат для разработки компьютерных программ для практического применения				
<b>Знания</b>	Фрагментарно знает основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств	Знает основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств, приме-	Знает основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств, приме-	Знает основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств, приме-

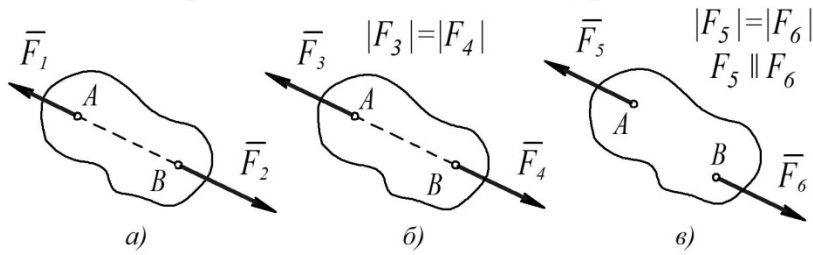
	средств, применяет математический аппарат при решении профессиональных задач	няет математический аппарат при решении профессиональных задач с существенными затруднениями	няет математический аппарат при решении профессиональных задач с несущественными затруднениями	няет математический аппарат при решении профессиональных задач на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет выбирать современных информационных технологий и программные средства, применять математический аппарат при решении профессиональных задач с существенными затруднениями	Умеет выбирать современных информационных технологий и программные средства, применять математический аппарат при решении профессиональных задач с несущественными затруднениями	Умеет выбирать современных информационных технологий и программные средства, применять математический аппарат при решении профессиональных задач на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программные средства, применять математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности на низком уровне	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программные средства, применять математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности в достаточном объеме	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программные средства, применять математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности в полном объеме
ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений				
<b>Знания</b>	Фрагментарно применяет математический аппарат при решении профессиональных задач	Знает математический аппарат при решении профессиональных задач с существенными затруднениями	Знает математический аппарат при решении профессиональных задач с несущественными ошибками	Знает математический аппарат при решении профессиональных задач на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять математический аппарат при решении профессиональных задач с существенными затруднениями	Умеет применять математический аппарат при решении профессиональных задач с некоторыми затруднениями	Умеет применять математический аппарат при решении профессиональных задач на высоком уровне

<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками применять математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности на низком уровне	Владеет навыками применять математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности в достаточном объеме	Владеет навыками применять математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности в полном объеме
ОПК-3 – Способен применять соответствующий физико-механический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				
ИД-1 <sub>опк-3</sub> – Применяет физико-механический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				
<b>Знания</b>	Фрагментарно знает основные определения; основные понятия; основные теоремы, предусмотренные программой; основные формулы и правила	Знает основные определения; основные понятия; основные теоремы, предусмотренные программой; основные формулы и правила с существенными затруднениями	Знает основные определения; основные понятия; основные теоремы, предусмотренные программой; основные формулы и правила с существенными затруднениями	Знает основные определения; основные понятия; основные теоремы, предусмотренные программой; основные формулы и правила на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет решать задачи прикладного характера; пользоваться накопленными знаниями при решении профессиональных задач с существенными затруднениями	Умеет решать задачи прикладного характера; пользоваться накопленными знаниями при решении профессиональных задач с некоторыми затруднениями	Умеет решать задачи прикладного характера; пользоваться накопленными знаниями при решении профессиональных задач на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками пользоваться методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач на низком уровне	Владеет навыками пользоваться методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в достаточном объеме	Владеет навыками пользоваться методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в полном объеме

### 7.3 Типовые контрольные задания

## Тесты для текущего и промежуточного контроля

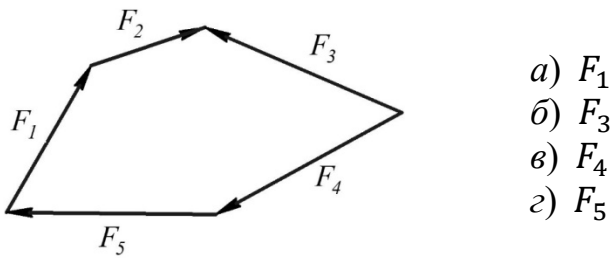
1. Какая из приведенных систем сил уравновешена?



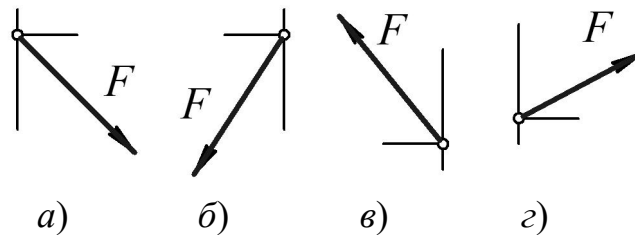
2. Груз находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира  $B$  построен верно.



3. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой?



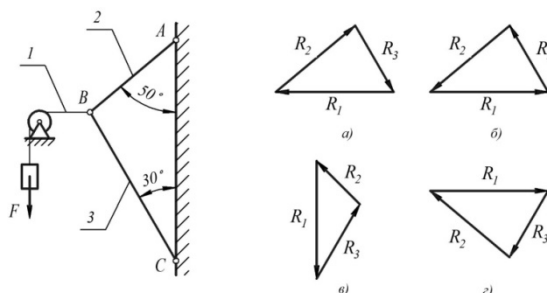
4. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что  $F_x = 15 \text{ Н}$ ;  $F_y = -20 \text{ Н}$ .



5. Груз  $F$  находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольни-



ков для шарнира  $B$  построен верно.



### Контрольные вопросы для индивидуального задания:

Наименование темы	Контрольные вопросы и задания
1	2
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>	
Основные понятия и аксиомы статики. Виды связей и их реакции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аксиомы статики.</li> <li>2. Связи и их реакции.</li> <li>3. Аксиома связей.</li> </ol>
Плоская система сходящихся сил	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плоская система сходящихся сил.</li> <li>2. Проекция силы на ось.</li> <li>3. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил.</li> <li>4. Геометрический способ сложения сил.</li> <li>5. Разложение сил.</li> <li>6. Аналитический способ задания сил.</li> </ol>
Пара сил	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плоская система параллельных сил.</li> <li>2. Пара сил, момент пары.</li> <li>3. Эквивалентность пары.</li> <li>4. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.</li> <li>5. сложение пар, лежащих в одной плоскости.</li> </ol>
Плоская система произвольно расположенных сил	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Момент силы относительно точки.</li> <li>2. Приведение силы к данной точке.</li> <li>3. Приведение плоской системы произвольных сил к центру.</li> <li>4. равнодействующая плоской системы произвольных сил. Теорема Вариньона.</li> <li>5. Уравнение равновесия плоской произвольной системы сил.</li> <li>6. Три формы условий равновесия. Опорные устройства балочных опор.</li> <li>7. Классификация внешних нагрузок.</li> </ol>
Элементы графостатики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Силовой и веревочный многоугольник.</li> <li>2. Приведение плоской системы сил к двум силам.</li> <li>3. Графическое определение равнодействующей.</li> <li>4. Графическое определение результирующей пары.</li> <li>5. Графические условия равновесия плоской системы сил.</li> <li>6. Определение опорных реакций.</li> </ol>
Пространственная система сил	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пространственная система сил.</li> <li>2. Равновесие пространственной системы произвольно расположенных сил.</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Момент силы относительно оси.</li> <li>4. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.</li> </ul>
Центр тяжести	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Центр параллельных сил.</li> <li>2. Центр тяжести твердого тела.</li> <li>3. Координаты центров тяжести однородных тел.</li> <li>4. Способы определения координат центров тяжести тел.</li> <li>5. Центры тяжести некоторых однородных тел.</li> </ul>
Основные положения кинематики точки и твердого тела	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия. Основные задачи.</li> <li>2. Способы задания движения.</li> <li>3. Скорость точки.</li> <li>4. Ускорение точки.</li> <li>5. Виды движения точки в зависимости от ускорения.</li> <li>6. Равномерно-переменное движение точки. Кинематические графики и связь между ними.</li> <li>7. Кинематика тела. Простейшие движения твердого тела.</li> <li>8. Поступательное движение твердого тела.</li> <li>9. Вращательное движение твердого тела (вращение вокруг неподвижной оси).</li> <li>10. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.</li> <li>11. Способы передачи вращательного движения.</li> <li>12. Передаточное число и передаточное отношение.</li> <li>13. Сложное движение твердого тела. Переносное, относительное и абсолютное движения.</li> <li>14. Понятие о плоскопараллельном движении твердого тела.</li> <li>15. Определение скорости любой точки тела при плоскопараллельном движении твердого тела.</li> <li>16. Мгновенный центр скоростей.</li> <li>17. Определение ускорения любой точки тела при плоскопараллельном движении.</li> </ul>
Динамика точки	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и аксиома динамики. Предмет динамики.</li> <li>2. Основной закон динамики. Аксиома независимости действия сил. Аксиома взаимодействия.</li> <li>3. Метод кинетостатики. Принцип Даламбера.</li> <li>4. Силы инерции.</li> <li>5. Работа постоянной силы при прямолинейном движении.</li> <li>6. Работа переменной силы при криволинейном движении.</li> <li>7. Работа равнодействующей силы,</li> <li>8. Силы тяжести, силы упругости.</li> <li>9. Понятие о механическом КПД.</li> <li>10. Мощность.</li> <li>11. Законы динамики. Понятие о системе материальных точек.</li> <li>12. Закон количества движения для материальной точки.</li> <li>13. Закон количества движения для системы.</li> <li>14. Потенциальная и кинетическая энергии.</li> <li>15. Моменты инерции однородных тел простейшей формы.</li> </ul>

	<p>16. Закон кинетической энергии для материальной точки.</p> <p>17. Закон кинетической энергии для системы материальных точек.</p>
Введение. Основные понятия	<p>1. Что называется деформацией тела?</p> <p>2. Что такое упругость тела?</p> <p>3. Какая деформация называется упругой и какая пластической?</p> <p>4. Какие задачи решает наука о сопротивлении материалов?</p> <p>5. Какие основные требования предъявляются к проектируемым машинам?</p> <p>6. Как классифицируются нагрузки, действующие на части машин?</p> <p>7. В чем заключается метод сечения?</p> <p>8. Какое напряжение называется нормальным и какое касательным?</p>
Центральное растяжение-сжатие прямого бруса.	<p>1. В чем заключается гипотеза плоских сечений?</p> <p>2. Что называется полным или абсолютным удлинением?</p> <p>3. Сформулируйте закон Гука, как он выражается математически?</p> <p>4. Что характеризует модуль упругости первого рода?</p> <p>5. Что называется жесткостью стержня при растяжении и сжатии?</p> <p>6. Что такое коэффициент Пуассона?</p> <p>7. Какие характерные точки имеет диаграмма растяжения мягкой стали?</p> <p>8. Что называется коэффициентом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?</p> <p>9. что называется пластичностью материала?</p> <p>10. Как может быть определена величина модуля упругости <math>E</math> из диаграммы растяжения</p> <p>11. Что называется пластичностью материала? Чем она характеризуется?</p> <p>12. Что называется удельной работой деформации? Какова ее размерность?</p> <p>13. Как изменяются механические качества стали с повышением и понижением температуры?</p> <p>14. Когда появляется шейка в образце</p> <p>15. Дайте определение допускаемому напряжению и запасу прочности.</p> <p>16. Какое напряжение берется за основу при выборе допускаемого напряжения для пластичного материала?</p> <p>17. Какие задачи называются статически неопределимыми?</p> <p>18. какие дополнительные уравнения необходимо составить для решения статически неопределимых задач?</p>
Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.	<p>1. Для чего нужно знать геометрические характеристики сечений?</p> <p>2. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?</p>

	<p>3. Что называется осевым, полярным и центробежным моментами инерции сечения?</p> <p>4. В каких единицах выражается статический момент сечения?</p> <p>5. От чего зависят знак и величина статического момента?</p> <p>6. Назвать простейшую геометрическую характеристику поперечного сечения.</p> <p>7. Какая зависимость существует между статическими моментами относительно двух параллельных осей?</p> <p>8. Чему равен статический момент относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?</p> <p>9. Как определяются координаты центра тяжести простого и сложного сечения?</p> <p>10. Как отражается на знаке центробежного момента инерции сечения изменение положительных направлений одной или обеих координатных осей?</p> <p>11. Чему равен осевой момент инерции прямоугольника относительно центральной оси, параллельной одной из его сторон?</p> <p>12. Если в плоскости сечения проведен ряд параллельных осей, относительно какой из них осевой момент инерции имеет наименьшее значение.</p> <p>13. Как определяются моменты инерции сечений при повороте осей?</p> <p>14. Что представляют собой главные и главные центральные моменты инерции?</p> <p>15. Какие оси называются главными осями инерции?</p> <p>16. Какие оси называются главными центральными осями инерции?</p> <p>17. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных осей инерции?</p> <p>18. Как определяется положение главных осей?</p> <p>19. Что понимается под радиусами инерции сечения?</p> <p>20. Почему производится разбивка сложного сечения на простые части при определении моментов инерции?</p>
Сдвиг и кручение.	<p>1. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?</p> <p>2. Что называется полным и относительным углом закручивания бруса?</p> <p>3. Перечислите предпосылки теории кручения прямого бруса круглого поперечного сечения.</p> <p>4. Какой характер деформации предполагает гипотеза плоских сечений при кручении бруса круглого поперечного сечения?</p> <p>5. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса круглого сечения при кручении и как они направлены?</p> <p>6. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке бруса круглого сечения при кручении?</p> <p>7. Что называется жесткостью сечения при кручении?</p> <p>8. Напишите выражение полярных моментов инерции круглого (сплошного и кольцевого) сечения.</p> <p>9. Что называется полярным моментом сопротивления, в</p>

	<p>каких единицах он измеряется и чему равен (для круга и кольца)?</p> <p>10. В каких площадках, проходящих через данную точку бруса круглого сечения, при кручении возникают экстремальные касательные напряжения и чему они равны? 11. Чему равны наибольшие экстремальные касательные напряжения и наибольшие главные напряжения в скручиваемом брус круглого сечения? В каких точках они возникают?</p> <p>12. Чему равна потенциальная энергия деформации кручения бруса круглого сечения?</p> <p>13. Как производится расчет скручиваемого бруса на прочность?</p> <p>14. Как производится расчет скручиваемого бруса на жесткость?</p> <p>15. Как направлены при кручении касательные напряжения в поперечном сечении бруса в непосредственной близости к контуру сечения и почему?</p> <p>16. Какой брус имеет большую сопротивляемость кручению: с сечением в виде замкнутого или в виде разрезанного кольца? Почему?</p> <p>17. Как определяются максимальные касательные напряжения и угол закручивания при кручении тонко стальных стержней закрытого профиля?</p> <p>18. Как определяются максимальные касательные напряжения и угол закручивания при кручении брусьев прямоугольного сечения?</p>
<p>Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии.</p>	<p>1. Что называется прямым изгибом?</p> <p>2. Что называется чистым и поперечным изгибом?</p> <p>3. Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в общем случае действия на него плоской системы сил?</p> <p>4. Что представляют собой нейтральный слой и нейтральная ось и как они расположены?</p> <p>5. Чему равна кривизна оси балки при чистом изгибе?</p> <p>6. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки?</p> <p>7. Что называется жесткостью сечения при изгибе?</p> <p>8. Что называется моментом сопротивления при изгибе и какова его размерность?</p> <p>9. При каком условии балка с поперечным сечением, не имеющим ни одной оси симметрии, находится в условиях чистого прямого изгиба?</p> <p>10. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе?</p> <p>11. Какой вид имеют эпюры касательных напряжений в поперечных сечениях прямоугольной и двутавровой формы?</p> <p>12. Как находятся главные напряжения при изгибе? 13. Как направлены главные площадки на уровне нейтрального слоя и в точках, наиболее удаленных от этого слоя?</p> <p>14. Что представляют собой траектории главных напряжений?</p>

	<p>15. Как вычисляется потенциальная энергия деформации изгиба.</p> <p>16. Какие формы поперечных сечений являются рациональными для балок из пластичных материалов? 17. Как производится расчет на прочность при прямом изгибе балки из пластичного материала, имеющей постоянное по всей длине поперечное сечение? 18. В каких случаях следует производить дополнительную проверку балок на прочность по наибольшим касательным напряжениям, возникающим в их поперечных сечениях? Как производится эта проверка?</p> <p>19. Как производится дополнительная проверка прочности двутавровых балок по главным и максимальным касательным напряжениям, возникающим в наклонных сечениях? Для каких точек следует производить указанную проверку?</p> <p>20. Какие поперечные сечения являются рациональными для балок из хрупких материалов (типа чугуна)? Как следует располагать эти сечения?</p> <p>21. Какая балка называется балкой равного сопротивления?</p> <p>22. Что называется центром изгиба?</p> <p>23. В чем состоит практическое значение определения положения центра изгиба?</p> <p>24. Какие перемещения получают поперечные сечения балок при прямом изгибе?</p> <p>25. Почему точное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки можно заменить приближенным уравнением?</p> <p>26. Какая дифференциальная зависимость существует между прогибами и углами поворота сечения балки?</p> <p>27. Как из основного (приближенного) дифференциального уравнения изогнутой оси балки получаются выражения углов поворота и прогибов ее сечений? 28. Из каких условий определяются постоянные интегрирования, входящие в уравнение углов поворота и прогибов сечений балки?</p> <p>29. Как определяют наибольшую величину прогиба? 30. В каком порядке производится определение углов поворота и прогибов сечений балки методом непосредственного интегрирования основного дифференциального уравнения упругой линии?</p> <p>31. Что представляют собой уравнения метода начальных параметров и почему они так называются?</p> <p>32. Как определяются значения неизвестных начальных параметров?</p> <p>33. В каком порядке производится определение углов поворота и прогибов сечений балок методом начальных параметров?</p>
Сложное сопротивление.	<p>1. В каком случае изгиб называется косым? Каким образом построена расчетная формула?</p> <p>2. Совпадает ли нейтральная линия при косом изгибе через центр тяжести поперечного сечения?</p> <p>3. Проходит ли нейтральная линия при косом изгибе через центр тяжести поперечного сечения?</p> <p>4. Какие деформации вызывает в балке сила, действующая</p>

	<p>щая наклонно к ее оси?</p> <p>5. Что называется внецентренным сжатием?</p> <p>6. Как определяется наибольшее напряжение в сечении в общем случае внецентренного сжатия или растяжения?</p> <p>7. Как определяется радиус инерции сечения?</p> <p>8. В каких случаях необходимо определить ядро сечения?</p> <p>9. Как выражается условие прочности при совместном действии изгиба и кручения?</p>
<p>Устойчивость сжатых стержней.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите явление потери устойчивости.</li> <li>2. Причины потери устойчивости.</li> <li>3. Что понимается под устойчивым и неустойчивым равновесием?</li> <li>4. Какие брусья следует рассчитывать на устойчивость?</li> <li>5. Какая сила называется критической?</li> <li>6. Как влияют условия закрепления стержня на величину критической силы?</li> <li>7. Что понимается под запасом устойчивости?</li> <li>8. Как записывается формула Эйлера?</li> <li>9. Получите выражение критической силы по Эйлеру для центрально сжатых стержней?</li> <li>10. Охарактеризуйте влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?</li> <li>11. Получите выражение для критических напряжений по Эйлеру?</li> <li>12. В каких случаях формула Эйлера дает ошибочный результат и почему?</li> <li>13. Почему в формулу Эйлера вводится минимальный момент инерции <math>I_{\min}</math>?</li> <li>14. Сформулируйте условие применимости формулы Эйлера.</li> <li>15. Что учитывает коэффициент продольного изгиба?</li> <li>16. В чём разница в понятиях – Эйлера сила и критическая сила, вычисляемая по формуле Эйлера?</li> <li>17. Что выражает собой коэффициент продольного изгиба <math>\varphi</math>, от каких параметров он зависит и как используется при расчете стержней на устойчивость?</li> <li>18. Что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии? Назовите категории стержней в зависимости от гибкости?</li> <li>19. От каких параметров стержня зависит предельная гибкость?</li> <li>22. В чем заключается расчет сжатого стержня на устойчивость?</li> <li>23. Напишите условие устойчивости. Чем отличается допускаемая сжимающая сила от критической?</li> <li>24. Критические напряжения.</li> <li>25. Что такое приведенная длина стержня? От чего она зависит?</li> <li>26. Запишите формулу Ясинского.</li> <li>27. Когда применяется зависимость Ясинского?</li> <li>28. Нарисуйте график зависимости <math>\sigma_{кр} = f(\lambda)</math>.</li> </ol>

### **Вопросы к зачету:**

1. Краткие исторические сведения о механике.
2. Основные понятия и аксиомы статики.
3. Виды связей и их реакции.
4. Геометрические условия равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Равновесие трех непараллельных сил.
6. Аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
7. Моменты силы относительно точки на плоскости.
8. Момент пары сил на плоскости.
9. Эквивалентность пар.
10. Сложение пар, лежащих в одной плоскости.
11. Условие равновесия плоской системы пар.
12. Приведение силы к данной точке.
13. Равнодействующая плоской системы пар.
14. Теорема Вариньона.
15. Частные случаи приведения плоской системы сил.
16. Условие равновесия произвольной системы сил.
17. Формы уравнений равновесия.
18. Силовой многоугольник. Веревочный многоугольник.
19. Графическое определение опорных реакций.
20. Момент силы относительно оси.
21. Приведение произвольной пространственной системы сил.
22. Частные случаи приведения произвольной пространственной системы сил.
23. Аналитические уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил.
24. Система параллельных сил.
25. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.
26. Центр системы параллельных сил.
27. Сила тяжести. Центр тяжести.
28. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.
29. Методы нахождения координат центра тяжести.
30. Положение центров тяжести простых геометрических фигур и линий.
31. Положение центров тяжести фигур сложной формы.
32. Введение в кинематику.
33. Способы задания движения точки
34. Скорость точки.
35. Ускорение точки.
36. Плоское движение точки.
37. Простейшие виды движения твердого тела
38. Основные положения динамики.
39. Законы динамики.
40. Принцип Д'Аламбера.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Краткие исторические сведения о механике.
2. Основные понятия и аксиомы статики.
3. Виды связей и их реакции.
4. Геометрические условия равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Равновесие трех непараллельных сил.
6. Аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
7. Моменты силы относительно точки на плоскости.
8. Момент пары сил на плоскости.



9. Эквивалентность пар.
10. Сложение пар, лежащих в одной плоскости.
11. Условие равновесия плоской системы пар.
12. Приведение силы к данной точке.
13. Равнодействующая плоской системы пар.
14. Теорема Вариньона.
15. Частные случаи приведения плоской системы сил.
16. Условие равновесия произвольной системы сил.
17. Формы уравнений равновесия.
18. Силовой многоугольник. Вевочный многоугольник.
19. Графическое определение опорных реакций.
20. Момент силы относительно оси.
21. Приведение произвольной пространственной системы сил.
22. Частные случаи приведения произвольной пространственной системы сил.
23. Аналитические уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил.
24. Система параллельных сил.
25. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.
26. Центр системы параллельных сил.
27. Сила тяжести. Центр тяжести.
28. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.
29. Методы нахождения координат центра тяжести.
30. Положение центров тяжести простых геометрических фигур и линий.
31. Положение центров тяжести фигур сложной формы.
32. Введение в кинематику.
33. Способы задания движения точки
34. Скорость точки.
35. Ускорение точки.
36. Плоское движение точки.
37. Простейшие виды движения твердого тела
38. Основные положения динамики.
39. Законы динамики.
40. Принцип Д'Аламбера.
41. Напряжения и деформации.
42. Растяжение и сжатие. Продольная сила, напряжения.
43. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии.
44. Основы расчета конструкций по допускаемым напряжениям.
45. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.
46. Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге.
47. Кручение. Крутящий момент. Эпюра крутящих моментов.
48. Кручение прямого бруса круглого сечения. Напряжение и деформации.
49. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления
50. Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции сечений.
51. Вычисление моментов инерции сечений простой формы.
52. Изменение моментов инерций при повороте осей.
53. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
54. Главные моменты инерции и главные оси.
55. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
56. Прямой изгиб. Внутренние силы.
57. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил для статически определимых балок.
58. Напряжения в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе.

59. Расчеты на прочность при изгибе.
60. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
61. Определение перемещений в балках методом начальных параметров.
62. Косой изгиб.
63. Внецентренное растяжение сжатие.
64. Изгиб с кручением.
65. Понятие об устойчивости. Задача Эйлера.
66. Пределы применимости формулы Эйлера.

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

##### **Критерии оценки ответов к экзамену**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания;
- 2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;
- 3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;
- 4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по дисциплине;

- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования в плодоводстве, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по дисциплине в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;
- 2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Аркуша, А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учебник / А.И. Аркуша. – М.,: КД Либроком, 2015. – 354 с.
2. Варенина, Л.И. Техническая механика: Учебник / Л.И. Варенина. – Academia, 2018. – 316 с.
3. Молотников, В.Я. Техническая механика: Учебное пособие / В.Я. Молотников. – СПб.: Лань, 2017. – 476 с.
4. Эрдеди, А.А. Техническая механика: Учебник / А.А. Эрдеди. – М.: Academia, 2017. – 512 с.
5. Олофинская, В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие / В.П. Олофинская. – М.: Форум, 2013. – 352 с.
6. Сапрыкин, В.Н. Техническая механика: Учебник. – 3-е изд., испр. – М.: Эксмо, 2007. – 560 с. – (Техническое образование).

### **б) дополнительная литература:**

7. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – 9-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2004. – 765 с.
8. Степин, П.А. Сопротивление материалов: Учебник. 12-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. -.320 с.: ил.
9. Молотников, В.Я. Курс сопротивления материалов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2006. -.384 с.: ил.
10. Павлов, П.А. Сопротивление материалов. [Электронный курс]/П.А. Павлов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 556 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/90853>
11. Джамай В.В., Дроздов Ю.Н., Самойлов Е.А. Прикладная механика. Учебник для вузов, М.: Дрофа, 2004.

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

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000.  
<http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
4. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
5. Бесплатная электронная библиотека – [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – <http://window.edu.ru/>

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
3.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям: Инженерно-технические науки	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022 г. с 15.04.2022 г. до 15.04.2023 г.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018 г. без ограничения времени

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Техническая механика» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спу-

ствя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к практическому занятию заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов практического занятия, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к практическому занятию. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на практическом занятии. Ценность выступления студента на практическом занятии возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на практическом занятии от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на практическом занятии или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем вы-

ступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к экзамену.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися экзамена. На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к экзамену с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзамена содержится в данной рабочей программе.

В преддверии экзамена преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на экзамене. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к экзамену желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к экзамену, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.



Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к экзамену не допускаются.

В ходе сдачи экзамена учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи экзамена закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, телевизора, лабораторное оборудование для проведения лабораторно-практических занятий. Плакаты и стенды.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

#### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*проректор по учебной работе*

\_\_\_\_\_ М. Д. Мукашлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

В программу дисциплины (модуля) «Техническая механика» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

### Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Бекеев А.Х. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М. / доцент / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

