

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и

управления

ГудимА.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Техническая механика»**

Направление	<i>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Профиль	<i>Электрооборудование и электроснабжение предприятий</i>

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Авиастроение»

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры «Авиастроение», канд.  
физ.-мат. наук

(должность, степень, ученое звание)

Г.А. Щербатюк

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Авиастроение»

(наименование кафедры)

С. Б. Марьин

(ФИО)

Заведующий кафедрой  
«Электромеханика»

(наименование кафедры)

А.В. Сериков

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации, № 144 от 28.02. 2018 года, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электрооборудование и электроснабжение предприятий» по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Задачи дисциплины	–Изучение основных понятий, законов и задач механики для использования их в изучаемых дисциплинах; Формирование у студентов знаний: – об основных видах деформирования элементов (растяжение и сжатие, кручение, срез и смятие, изгиб); – о разработке математических моделей объектов на основе аналитических и численных методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций;
Основные разделы / темы дисциплины	<b>1 Теоретическая механика</b> – Статика. – Кинематика. – Динамика. <b>2 Сопротивление материалов</b> – Основные положения, гипотезы и допущения. – Классификация сил. Внутренние силовые факторы. Понятия о напряжении. – Деформации растяжения и сжатия. Определение нормальной силы, нормальные напряжения и деформации. Механические свойства металлов. Работа внешних сил при растяжении и сжатии. – Геометрические характеристики поперечных сечений. – Внутренние силовые факторы при сдвиге и кручении. – Деформации изгиба. Основные параметры. Внутренние силовые факторы при изгибе. – Дифференциальные зависимости при изгибе. – Нормальные и касательные напряжения при изгибе. – Перемещения при изгибе.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Техническая механика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования,	ОПК-3.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-3.2 Умеет применять физические законы и математические	<b>Знать:</b> методы расчета прочности, жесткости, износостойкости элементов конструкций; основные виды механизмов, их достоинства, недостатки и особенности; основы структурно-

<p>теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>го и кинематического анализа механизмов и машин; виды соединений деталей; требования, предъявляемые при разработке изделий. <b>Уметь:</b> выполнять расчеты на прочность, жесткость, износостойкость элементов конструкций; выбирать рациональную форму поперечных сечений деталей при простых видах нагружения; разрабатывать структурные и кинематические схемы механизмов и машин; выполнять структурный и кинематический анализ механизмов; рассчитывать номинальные нагрузки, при которых должны эксплуатироваться механические узлы, звенья, машины и механизмы в штатном режиме. <b>Владеть:</b> способами построения расчетных схем, адекватных реальным процессам; навыками расчёта конструкций аналитическими методами; навыками структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов и машин; методами проектирования типовых конструкций механизмов и машин с учетом условий эксплуатации; принципами выбора размеров и свойств элементов конструкций и оборудования.</p>
--	---	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» / *Оценочные материалы*.

#### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

##### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Техническая механика» изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 60 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Теоретическая механика						
<b>Статика.</b> Основные понятия статики. Аксиомы статики. Несвободное твердое тело. Связи. Реакции связей. Системы сил: плоская, произвольная. Уравнения равновесия. Центр тяжести. Трение.	2					4
<b>Определение реакций опор плоских балок и рам:</b> решение задач по определению реакций опор плоских балок и рам.		1				4
<b>Определение положения центра тяжести:</b> решение задач на определение положения центра тяжести плоских сечений.		1				3
<b>Кинематика</b> Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела	1					2
<b>Простейшие движения твердого тела:</b> решение задач на определение скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, определение		1				3

угловой скорости и углового ускорения тела. Передаточные механизмы						
<b>Плоскопараллельное движение твердого тела:</b> построение плана скоростей, плана ускорений. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев плоского механизма.		1				3
<b>Динамика</b> Динамика свободной материальной точки. Общие теоремы динамики. Аналитическая механика.	1					3
<b>Колебательное движение материальной точки:</b> решение задач		1				3
<b>Общие теоремы динамики:</b> решение задач		1				3
<b>Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики:</b> решение задач.		1				2
Раздел 2 Сопротивление материалов						
<b>Основные положения, гипотезы и допущения механики материалов</b> Задачи сопротивления материалов. Свойства материалов. Гипотезы и допущения. Геометрическая схематизация. Схематизация нагрузок. Схематизация связей. Деформации и перемещения. Метод сечений. Понятие о напряжениях.	1					1
<b>Лабораторная работа «Механические свойства материалов и их опытное определение»</b> Техника безопасности при проведении испытаний материалов. Механические свойства материалов .Определение погрешностей при проведении прямых и косвенных измерений.			2			1
<b>Растяжение и сжатие</b>	1					1

Определение продольной силы. Определение нормальных напряжений. Закон Гука. Определение деформаций и перемещений. Коэффициент поперечной деформации.						
<b>Определение напряжений и деформаций при осевом растяжении и сжатии</b> Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений, деформаций и перемещений поперечных сечений ступенчатых стержней при растяжении и сжатии.		1				1
<b>Лабораторная работа «Испытание металлических образцов на разрыв»</b> Определение зависимости удлинения образца от растягивающего усилия вплоть до разрыва. Определение характеристик прочности, жесткости и пластичности материала.			2			2
<b>Лабораторная работа «Испытание металлических образцов на сжатие»</b> Исследование поведения металлических образцов при сжатии. определение прочностных характеристик для хрупких и пластичных металлов.			2			2
<b>Геометрические характеристики поперечных сечений</b> Статический момент инерции, моменты инерции сечения. Моменты инерции сложных фигур. Моменты инерции простых сечений. Главные оси инерции и главные моменты инерции.	1					2
<b>Определение геометрических характеристик составного сечения</b> Определение центра тяжести и главных центральных моментов инерции плоской фигуры		1				2
<b>Лабораторная работа</b>			2			2

<b>«Определение модулей упругости при растяжении металлического образца»</b> Определение констант упругости материалов: модуля нормальной упругости, модуля сдвига и коэффициента Пуассона.						
<b>Кручение стержня круглого сечения</b> Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Деформации и перемещения при кручении валов. Потенциальная энергия деформации	1					2
<b>Проектный расчет при кручении бруса круглого поперечного сечения</b> Определение размеров поперечного сечения бруса из условий прочности и жесткости при кручении		0,5				2
<b>Лабораторная работа «Кручение бруса круглого поперечного сечения»</b> Определение модуля сдвига материала при кручении стержня круглого поперечного сечения.			1			2
<b>Лабораторная работа «Испытание металлических образцов на срез»</b> Определение предела прочности материала при срезе.			1			2
<b>Изгиб</b> Виды изгиба. Внутренние усилия при изгибе и правило знаков. Нормальные напряжения. Касательные напряжения. Условия прочности. Главные напряжения.	1					2
<b>Внутренние силовые факторы при прямом изгибе</b> Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе балки		0,5				2
<b>Определение перемещений</b>	1					2



<p><b>при изгибе. Универсальные уравнения</b>  Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений при нескольких участках нагружения и переменной жесткости балок. Метод начальных параметров.</p>						
<p><b>Определение перемещений при прямом изгибе</b>  Определение прогибов и углов поворота поперечного сечения балки при плоском изгибе методом начальных параметров.</p>		0,5				2
<p><b>Определение перемещений методом Мора.</b>  Определение линейных и угловых перемещений для статически определимых балок и рам методом Мора. Правило Верещагина.</p>		0,5				2
<p><b>Лабораторная работа «Определение перемещений при изгибе консольной балки»</b>  Определение модуля нормальной упругости материала при плоском изгибе консольной балки. Экспериментальное подтверждение справедливости дифференциального уравнения изгиба.</p>			1			2
<p><b>Лабораторная работа «Определение перемещений при изгибе двухопорной балки»</b>  Определение модуля нормальной упругости материала при плоском изгибе двухопорной балки. Экспериментальное подтверждение справедливости дифференциального уравнения изгиба.</p>			1			2
<p><b>Расчет сжатых стержней на устойчивость</b>  Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы</p>	1					2

и границы ее применимости. Формула Ясинского. Влияние закрепления концов стержня на критическую силу. Рациональные формы сечений сжатых стержней.						
<b>Проектный расчет на устойчивость при продольном изгибе стержня</b>		0,5				2
<b>Гипотезы пластичности и разрушения</b> Назначение гипотез прочности, гипотеза наибольших нормальных напряжений. Гипотеза наибольших линейных деформаций. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Энергетические гипотезы прочности. Гипотеза Мора.	1					2
<b>Определение эквивалентных напряжений при трехосном нагружении</b> Вычисление главных и эквивалентных напряжений в различных точках бруса, при простых видах нагружения бруса.		0,5				2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	12	12	12			72

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Техническая механика» изучается на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 12 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 4 ч., самостоятельная работа обучающихся 92 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Теоретическая механика						
Статика. Основные понятия статики.	0,5					5

Аксиомы статики. Несвободное твердое тело. Связи. Реакции связей. Системы сил: плоская, произвольная. Уравнения равновесия. Центр тяжести. Трение.						
<b>Определение реакций опор плоских балок и рам:</b> решение задач по определению реакций опор плоских балок и рам.	0,5	0,5				5
<b>Определение положения центра тяжести:</b> решение задач на определение положения центра тяжести плоских сечений.		0,5				4
<b>Кинематика</b> Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела	0,5					4
<b>Простейшие движения твердого тела:</b> решение задач на определение скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, определение угловой скорости и углового ускорения тела. Передаточные механизмы		0,5				4
<b>Плоскопараллельное движение твердого тела:</b> построение плана скоростей, плана ускорений. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев плоского механизма.		0,5				4
<b>Динамика</b> Динамика свободной материальной точки. Общие теоремы динамики. Аналитическая механика.	0,5					4
<b>Колебательное движение материальной точки:</b> решение задач		0,5				4
<b>Общие теоремы динамики:</b> решение задач	0,5	0,5				5
<b>Принцип возможных пере-</b>		0,5				5

мещений. Общее уравнение динамики: решение задач.						
Раздел 2 Сопротивление материалов						
<b>Основные положения, гипотезы и допущения механики материалов</b> Задачи сопротивления материалов. Свойства материалов. Гипотезы и допущения. Геометрическая схематизация. Схематизация нагрузок. Схематизация связей. Деформации и перемещения. Метод сечений. Понятие о напряжениях.						4
<b>Растяжение и сжатие</b> Определение продольной силы. Определение нормальных напряжений. Закон Гука. Определение деформаций и перемещений. Коэффициент поперечной деформации.	0,5					4
<b>Определение напряжений и деформаций при осевом растяжении и сжатии</b> Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений, деформаций и перемещений поперечных сечений ступенчатых стержней при растяжении и сжатии.		0,5				4
<b>Геометрические характеристики поперечных сечений</b> Статический момент инерции, моменты инерции сечения. Моменты инерции сложных фигур. Моменты инерции простых сечений. Главные оси инерции и главные моменты инерции.	0,5					4
<b>Определение геометрических характеристик составного сечения</b> Определение центра тяжести и главных центральных моментов инерции плоской фигуры		0,5				4
<b>Кручение стержня круглого сечения</b> Построение эпюр крутящих моментов. Определение	0,5					4

напряжений в стержнях круглого сечения. Деформации и перемещения при кручении валов. Потенциальная энергия деформации						
<b>Проектный расчет при кручении бруса круглого поперечного сечения</b> Определение размеров поперечного сечения бруса из условий прочности и жесткости при кручении		0,5				4
<b>Изгиб</b> Виды изгиба. Внутренние усилия при изгибе и правило знаков. Нормальные напряжения. Касательные напряжения. Условия прочности. Главные напряжения.	0,5					4
<b>Внутренние силовые факторы при прямом изгибе</b> Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе балки	0,5	0,5				4
<b>Расчет сжатых стержней на устойчивость</b> Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Формула Эйлера для критической силы и границы ее применимости. Формула Ясинского. Влияние закрепления концов стержня на критическую силу. Рациональные формы сечений сжатых стержней.	0,5					4
<b>Проектный расчет на устойчивость при продольном изгибе стержня</b>		0,5				4
<b>Гипотезы пластичности и разрушения</b> Назначение гипотез прочности, гипотеза наибольших нормальных напряжений. Гипотеза наибольших линейных деформаций. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Энергетические гипотезы прочности. Гипотеза Мора.	0,5					4
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	6	6			4	92

## **5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1 Щербатюк, Г.А. Элементы теории и примеры решения задач по теоретической механике: учеб.пособие. В 2 ч., ч.1 /М.Р. Петров,Г.А Щербатюк, Ю.Б. Колошенко. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2011. – 64с.

2 Щербатюк, Г.А. Базовый курс по теоретической механике. Статика: методические указания для студентов всех специальностей, всех форм обучения, изучающих теоретическую механику / Г.А. Щербатюк. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГУ», 2022.

3 Щербатюк, Г.А. Базовый курс по теоретической механике. Кинематика: методические указания для студентов всех специальностей, всех форм обучения, изучающих теоретическую механику / Г.А. Щербатюк. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГУ», 2022.

4 Щербатюк, Г.А. Базовый курс по теоретической механике. Динамика: методические указания для студентов всех специальностей, всех форм обучения, изучающих теоретическую механику / Г.А. Щербатюк. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГУ», 2022.

8 Лейзерович, Г. С. Руководство к самостоятельной работе по сопротивлению материалов // Г. С Лейзерович, В.С. Симонов // Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2007. - 88с.

9 Лейзерович, Г. С. Методические указания по курсу «Сопротивление материалов» / Г. С Лейзерович, С. В. Макаренко. / Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2003.

10 Потянихин, Д.А. Методические рекомендации к решению задачи «Геометрические характеристики плоских сечений» / Д.А. Потянихин, Г.А. Щербатюк, Ю.Б. Колошенко - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГУ», 2020.- 22 с.

11 Потянихин, Д.А. Методические рекомендации к решению задачи «Изгиб» / Д.А. Потянихин, Г.А. Щербатюк, Ю.Б. Колошенко - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГУ», 2020.- 27 с.

12 Потянихин, Д.А. Методические рекомендации к решению задачи «Кручение» / Д.А. Потянихин, Г.А. Щербатюк, Ю.Б. Колошенко - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГУ», 2020.- 9 с.

13 Потянихин, Д.А. Методические рекомендации к решению задачи «Растяжение – сжатие» / Д.А. Потянихин, Г.А. Щербатюк, Ю.Б. Колошенко - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КНАГУ», 2020.- 27 с.

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»:

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на



отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.  
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Межфакультетская учебно-научная лаборатория разрушающих методов контроля (механических испытаний).	Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска маркерная, доска меловая); 6 ПЭВМ: 2 персональных компьютера Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU @ 3.40GHz, 1 персональный компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2370M CPU @ 2.40GHz, 1 персональный компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU @

	3.30GHz; 1 персональный компьютер Intel (R) Pentium(R) 4 CPU 3.20GHz, 1 персональный компьютер AMD E1-1200 APU with Radeon(tm) HD Graphics; 1 LED-телевизор DEXP 60" и ПЭВМ для демонстрации визуального материала; программный комплекс Zetlab; акселерометр BC 110; усилитель аналогового сигнала; весы; линейка; ударный молоток 8202; лабораторный акустико-эмиссионный комплекс на базе промышленной ЭВМ с усилителями и преобразователями; испытательный пресс ИП-100М- авто; испытательный пресс ИП-2500-М-авто; испыта- тельная машина 3382 INSTRON; установка для проведения испытаний на усталость МУИ- 6000; маятниковый копер JB-W300; станок для нанесения U- или V-образного концентратора; криогенная камера JB-W300.
--	---

### 8.3 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

#### Раздел 1 Теоретическая механика

- 1 Введение. Основные модели и определения
- 2 Кинематика точки.
- 3 Простейшие движения твердого тела
- 4 Плоское движение твердого тела
- 5 Сферическое движение твердого тела.
- 6 Сложное движение точки.
- 7 Основные понятия статики и аксиомы статики.
- 8 Система сходящихся сил.
- 9 Теория пар сил
- 10 Основные теоремы статики и условия равновесия пространственной системы сил
- 11 Расчет составных конструкций
- 12 Плоская система сил
- 13 Расчет ферм
- 14 Центр параллельных сил и центр тяжести
- 15 Динамика свободной и несвободной материальной точки
- 16 Колебательное движение материальной точки
- 17 Динамика относительного движения материальной точки
- 18 Динамика механической системы
- 19 Моменты инерции твердого тела
- 20 Общие теоремы динамики
- 21 Динамика твердого тела
- 22 Принцип возможных перемещений.
- 23 Общее уравнение динамики.
- 24 Уравнения Лагранжа второго рода.

#### Раздел 2 Сопротивление материалов

- 1 Напряженно-деформированное состояние в точке;
- 2 Центральное растяжение-сжатие;
- 3 Сдвиг (сред);
- 4 Кручение;
- 5 Изгиб;
- 6 Сложное деформированное состояние;
- 7 Устойчивость сжатых стержней.

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

### **9 Другие сведения**

#### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  
методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.