

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

Гудим А.С.

ФИО декана

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

Направление	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль	Робототехнические комплексы и системы

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Авиастроение»

Разработчик рабочей программы:

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

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Г.А. Щербатюк

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Авиастроение»

(наименование кафедры)

(подпись)

С. Б. Марьин

(ФИО)

Заведующий кафедрой  
«Электропривод и автоматизация про-  
мышленных установок»

(наименование кафедры)

(подпись)

С.П. Чёрный

(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, № 1046 от 17.08.2020 года, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Робототехнические комплексы и системы» по направлению подготовки «15.03.06 Мехатроника и робототехника».

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

## 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>		
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1 Знает теоретические основы естественнонаучных и технических дисциплин, основные законы функционирования объектов профессиональной деятельности  ОПК-1.2 Умеет применять на практике математические методы для анализа и моделирования различных аспектов функционирования объектов профессиональной деятельности  ОПК-1.3 Владеет навыками анализа и синтеза автоматизированных систем и их элементов с учетом их специфики</p>	<p><b>Знать:</b> методы расчета прочности, жесткости, износостойкости элементов конструкций; основные виды механизмов, их достоинства, недостатки и особенности; основы структурного и кинематического анализа механизмов и машин; виды соединений деталей; требования, предъявляемые при разработке изделий.</p> <p><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.</p> <p><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</p>

		механизмов и машин с учетом условий эксплуатации; принципами выбора размеров и свойств элементов конструкций и оборудования.
--	--	--

### 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 а [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / «15.03.06 Мехатроника и робототехника» / *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 36 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 72 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			
<b>Раздел 1 Теоретическая механика</b>						
<b>Статика.</b> Основные понятия статики. Аксиомы статики. Несвободное твердое тело. Связи. Реакции связей. Системы сил: плоская, произвольная. Уравнения равновесия. Центр тяжести. Трение.	2					6
<b>Определение реакций опор плоских балок и рам:</b> решение задач по определению реакций опор плос-		1				6

ких балок и рам.						
<b>Определение положения центра тяжести:</b> решение задач на определение положения центра тяжести плоских сечений.						4
<b>Кинематика</b> Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела	2					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		1				4
<b>Плоскопараллельное движение твердого тела:</b> построение плана скоростей, плана ускорений. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев плоского механизма.		1				4
<b>Динамика</b> Динамика свободной материальной точки. Общие теоремы динамики. Аналитическая механика.	2					4
<b>Колебательное движение материальной точки:</b> решение задач						4
<b>Общие теоремы динамики:</b> решение задач		1				4
<b>Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики:</b> решение задач.						2
Раздел 2 Сопротивление материалов						

<p><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.</p>	1					2
<p><b>Растяжение и сжатие</b>  Определение продольной силы. Определение нормальных напряжений. Закон Гука. Определение деформаций и перемещений. Коэффициент поперечной деформации.</p>	1					1
<p><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.</p>		1				1
<p><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.</p>			2			2
<p><b>Лабораторная работа «Испытание металлических образцов на сжатие»</b>  Исследование поведения металлических образцов при сжатии. определение прочностных характеристик для хрупких и пластичных</p>			2			2

металлов.						
<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			2
<b>Определение геометрических характеристик составного сечения</b> Определение центра тяжести и главных центральных моментов инерции плоской фигуры		1				1
<b>Лабораторная работа «Определение модулей упругости при растяжении металлического образца»</b> Определение констант упругости материалов: модуля нормальной упругости, модуля сдвига и коэффициента Пуассона			2			2
<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					1
<b>Проектный расчет при кручении бруса круглого поперечного сечения</b> Определение размеров поперечного сечения бруса из условий прочности и жесткости при кручении		1				1
<b>Лабораторная работа «Кручение бруса круглого поперечного сечения»</b>			2			2



Определение модуля сдвига материала при кручении стержня круглого поперечного сечения						
<b>Лабораторная работа «Испытание металлических образцов на срез»</b> Определение предела прочности материала при срезе			2			2
<b>Изгиб</b> Виды изгиба. Внутренние усилия при изгибе и правило знаков. Нормальные напряжения. Касательные напряжения. Условия прочности. Главные напряжения.	1					1
<b>Внутренние силовые факторы при прямом изгибе</b> Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе балки		1				1
<b>Определение перемещений при изгибе. Универсальные уравнения</b> Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений при нескольких участках нагружения и переменной жесткости балок. Метод начальных параметров.						1
<b>Определение перемещений при прямом изгибе</b> Определение прогибов и углов поворота поперечного сечения балки при плоском изгибе методом начальных параметров.		1				1
<b>Определение перемещений методом Мора.</b> Определение линейных и угловых перемещений для статически определимых балок и рам методом Мора.		1				1

Правило Верещагина.						
<p><b>Лабораторная работа «Определение перемещений при изгибе консольной балки»</b></p> <p>Определение модуля нормальной упругости материала при плоском изгибе консольной балки. Экспериментальное подтверждение справедливости дифференциального уравнения изгиба.</p>			2			1
<p><b>Расчет сжатых стержней на устойчивость</b></p> <p>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.</p>	1					2
<p><b>Проектный расчет на устойчивость при продольном изгибе стержня</b></p>		1				1
<p><b>Гипотезы пластичности и разрушения</b></p> <p>Назначение гипотез прочности. гипотеза наибольших нормальных напряжений. Гипотеза наибольших линейных деформаций. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Энергетические гипотезы прочности. Гипотеза Мора.</p>						1
<p><b>Определение эквивалентных напряжений при трехосном нагружении</b></p> <p>Вычисление главных и эквивалентных напряжений в различных точках бруса, при простых видах нагружения бруса.</p>		1				1

<b>ИТОГО по дисциплине</b>	12	12	12			72
----------------------------	----	----	----	--	--	----

## **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 / «15.03.06 Мехатроника и робототехника» / 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 / «15.03.06 Мехатроника и робототехника» / 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) 15.00.00 «Машиностроение»:

<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 (практически-ми) 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* / «15.03.06 Мехатроника и робототехника» / *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
Ауд. 227 /3	Лекционная аудитория ФАМТ	Мультимедийное оборудование
Ауд. 225 /3	Компьютерный класс кафедры АС	Мультимедийное оборудование, ПЭВМ

Ауд. 133 /2	Учебно-научная межфакультетская лаборатория разрушающих методов контроля	Испытательная машина 3382 INSTRON; Комплекс испытательных прессов ИП-100 и ИП-2500; Экспериментальная установка для определения прогибов консольной балки при плоском изгибе; Экспериментальная установка для определения прогибов двухопорной балки при плоском изгибе.
-------------	--	---

### 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 (при наличии).**

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 Иные 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.