

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

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория механизмов и машин»


Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектро-ника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет	Кафедра «Машиностроение»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук

  
Ступин А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Машиностроение»

  
Сарилов М.Ю.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Теория механизмов и машин» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование электронных устройств» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

Задачи дисциплины	<p><b>понимать:</b> общие принципы реализации движения с помощью механизмов, взаимодействие механизмов в машине, обеспечивающее их кинематические и динамические свойства;</p> <p><b>знать:</b> общие методы анализа и синтеза механизмов машин и приборов; системный подход к проектированию машин и механизмов, нахождению оптимальных параметров механизмов по заданным условиям работы; основные методы расчета рациональных параметров механизмов по критериям оценки их работоспособности</p> <p><b>привить:</b> инженерное мышление; научиться ставить и решать практические задачи, доводя решение до числового результата, анализировать полученное решение; навыки экспериментального исследования механизмов и пользования измерительной техникой для определения кинематических и динамических параметров машин и механизмов.</p>
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Структурный синтез и анализ механизмов;</p> <p>Кинематический анализ механизмов;</p> <p>Общие методы динамического анализа механизмов;</p> <p>Общие методы синтеза механизмов</p>

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

Процесс изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1 Способен использовать положения, законы	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы,	Знать основные виды механизмов, их функциональные

и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p>основные физические и математические законы</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>возможности, принципы работы и области применения в машинно-строительных производствах.</p> <p>Уметь проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике. Владеть навыками построения схемы механизма; разработки схем различных механизмов с заданными свойствами и компоновки всей машины.</p>
---	--	--

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

Дисциплина «Теория механизмов и машин» изучается на 1 курсе, 2 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Математика», «Физика»,

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: Интегральное исчисление в теории функции комплексных переменных; Физический эксперимент; Теория вероятностей и математическая статистика; Электрические цепи; Физические основы электроники; Теория сигналов и систем; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Теория механизмов и машин» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
------------------	---------------------------

Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	48
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет	–

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Структурный синтез и анализ механизмов</b>				
<b>Тема 1.1 Структура механизмов.</b> Основные понятия и определения ТММ. Основные виды механизмов. Классификация машин и механизмов. Кинематические пары. Пассивные связи в технике. Группы Ассура. Структурный синтез и анализ механизмов.	4			
<b>Тема 1.2 Структурный синтез и анализ рычажных механизмов.</b> Решение задач по анализу существующих механизмов, определению класса и составлению новых схем механизмов. Определение		4		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
степени подвижности и маневренности механизмов манипуляторов.				
<b>Тема 1.3 Структура рычажных механизмов.</b> Замена высших пар низшими. Выявление пассивных связей. Определение класса механизма. Формула строения механизма.			4*	15
<b>Раздел 2 Кинематический анализ механизмов</b>				
<b>Тема 2.1 Кинематический анализ механизмов.</b> Задачи и методы. Кинематический анализ рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов. Графические методы кинематики. Построение планов скоростей и планов ускорений.	4			
<b>Тема 2.2 Построение планов положений, скоростей и ускорений рычажных механизмов</b> Решение задач по определению крайних положений механизма, скоростей и ускорений точек и звеньев механизмов.		4		
<b>Тема 2.3 Кинематическое исследование рычажных и зубчатых механизмов</b> Построение планов положений механизмов в масштабе. Нахождение кинематических параметров механизма графо-аналитическими методами.			4*	15
<b>Раздел 3 Общие методы динамического анализа механизмов</b>				
<b>Тема 3.1 Общие методы динамического анализа механизмов.</b> Кинетостатический расчет рычажного механизма. Приведение сил и масс звеньев к точке или к звену приведения. Динамическая модель механизма. Уравнение движения механизма.	4			
<b>Тема 3.2 Кинетостатический расчет рычажных механизмов.</b> Решение задач по определению сил, действующих на звенья механизма. Составление уравнений равновесия. Определение усилий		4		

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
в соединениях звеньев графоаналитическим методом; подбор двигателя.				
<b>Тема 3.3 Силовой расчет рычажных механизмов</b> Экспериментальное исследование рычажных механизмов			4*	15
<b>Раздел 4 Общие методы синтеза механизмов</b>				
<b>Тема 4.1 Общие методы синтеза механизмов.</b> Основные задачи синтеза механизмов. Целевые функции и ограничения. Синтез рычажных механизмов по положениям. Синтез зубчатых зацеплений. Синтез планетарных зубчатых механизмов. Синтез кулачковых механизмов.	4			
<b>Тема 4.2 Проектирование рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов.</b> Решение задач по нахождению основных параметров четырехзвенных рычажных механизмов, зубчатых колес и зацеплений. Метод буквенных сомножителей при подборе чисел зубьев планетарных механизмов. Метод обращения движения при определении профиля кулачка по заданному закону движения толкателя		4		
<b>Тема 4.3 Проектирование рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов</b> Проектирование простейших рычажных механизмов по заданным кинематическим условиям. Составление уравнений передаточных отношений многоступенчатых зубчатых, планетарных и дифференциальных механизмов.			4*	15
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

\* - реализуется в форме практической подготовки

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление проверочной работы	20
	60

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1 Теория механизмов и механика машин: учебник для вузов /К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.; Под ред. К.В. Фролова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 2003; 2001; 1998. - 496с.

2 Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин: учебник для вузов /И. И. Артоболевский. - М.: Наука, 1988. - 639 с.

3 Артоболевский, И.И. Сборник задач по теории механизмов и машин: учебное пособие /И.И. Артоболевский, Б.В. Эдельштейн. - М.: Наука, 1973. - 256 с.

4 Попов, С.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин/Под редакцией Фролова К.В. - М.: Высшая школа, 1986. - 295 с.

5 Соболев, А. Н. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): учебник. /Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

6 Матвеев, Ю. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 320 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

### 8.2 Дополнительная литература

1 Коннова, Г.В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для вузов /Г.В. Коннова, А. В. Ступин, В. К. Фурсов; под ред. Г.В. Конновой. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013. - 107с.

2 Левитская, О.Н. Курс теории механизмов и машин: учебное пособие для мех. спец. вузов /О.Н. Левитская, Н.И. Левитский. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1985. – 279 с.

3 Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: учебное пособие для инж.-техн.спец.вузов /Под ред. Г.Н. Девойно. - Минск: Вышэйшая школа, 1986. - 285с.



4 Леонов, И.В. Теория механизмов и машин (основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности): учебное пособие для вузов /И.В. Леонов, Д.И. Леонов. - М.: Юрайт: Высшее образование, 2009. - 239с.

5 Соболев, А.Н. Теория механизмов и машин: Лабораторный практикум / Соболев А.Н., Схиртладзе А.Г., Некрасов А.Я. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / А.И. Смелягин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 263с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

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

1) Соболев, А.Н. Теория механизмов и машин: Лабораторный практикум / Соболев А.Н., Схиртладзе А.Г., Некрасов А.Я. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2) Смелягин, А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / А.И. Смелягин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 263с. //ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана

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

1) Электронная библиотечная система <http://www.znanium.com>.

Договор № ЕП 223/012/18 от 17 апреля 2018 г.

Договор № ЕП44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля

2) Электронно-библиотечная система IPRbooks.

Договор № ЕП 223/006/20 от 27 марта 2018г.

Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ

191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3) Электронно-библиотечная система eLIBRARY.

Договор № 223/014/29 от 25 апреля 2018г.

Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019г.

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

1) Система личных кабинетов студентов в электронной информационно-образовательной среде на официальном сайте университета в информационно-коммуникационной среде Интернет по адресу: <https://student.knastu.ru/>

2) Самостоятельная работа студента предусматривает использование программы Mathcad

3) Национальная платформа открытого образования. <https://openedu.ru/>

4) Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения <http://www.teormach.ru/>

5) Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения <http://www.soprotmat.ru/>

б) Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения  
<http://www.prikladmeh.ru/>

### **8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012 академическая, групповая, бессрочное использование

## **9 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.

### **9.1 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.

### **9.2 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.

### **9.3 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.

#### **9.4 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.

#### **9.5 Методические указания 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.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
104/2	Лаборатория теории механизмов и машин, медиа	1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором, акустическая система. Оборудование к лабораторным работам: 1. Установка ТММ-2А для определения приведенного момента инерции механизма (кривошипно-ползунный, кулисный, кривошипно-коромысловый рычажные механизмы), 3 шт. 2. Модели ТММ 17/1...17/6 (четырёхзвенные рычажные механизмы; зубчатые, кулачковые, винтовые, фрикционные, храповые, мальтийские и другие механизмы), 18 шт. 3. Приборы ТММ 42 (для профилирования зубчатых колёс), 12 шт. 4. Наборы зубчатых колёс (для обмера и расшифровки), 12 шт. 5. Модели планетарных механизмов (собственные разработки), 8 шт. 6. Модели рычажных механизмов (без избыточных связей – механизмы долбежного станка, качающегося конвейера, двигателя внутреннего сгорания и др.), 14 шт. 7. Модели кулачковых механизмов с поступательным и вращательным движениями выходного звена, 2 шт. 8. Лабораторный стенд для уравнивания вращающихся звеньев; 3 шт. 9. Лабораторный стенд для балансировки ротора, 1 шт.

### 10.2 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).

#### Практические занятия.

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

### **Самостоятельная работа.**

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

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 211 корпус № 3).

## **11 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.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### по дисциплине

### «Теория механизмов и машин»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Проектирование электронных устройств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет	Кафедра «Машиностроение»

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>Знать основные виды механизмов, их функциональные возможности, принципы работы и области применения в машинно-строительных производствах.</p> <p>Уметь проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике.</p> <p>Владеть навыками построения схемы механизма; разработки схем различных механизмов с заданными свойствами и компоновки всей машины.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-4	ОПК-1	Лабораторные работы	Правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-1	Практические задания	Правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-1	Проверочная работа	Полнота и правильность выполнения задания

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет</i>				
1	Проверочная работа	В течение семестра	20 баллов	20 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите 15 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 10 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей
2	Лабораторная работа 1	В течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
	Лабораторная работа 2	В течение семестра	10 баллов	
	Лабораторная работа 3	В течение семестра	10 баллов	
	Лабораторная работа 4	В течение семестра	10 баллов	
3	Практическое задание 1	В течение семестра	10 баллов	6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
	Практическое задание 2	В течение семестра	10 баллов	
	Практическое задание 3	В течение семестра	10 баллов	
	Практическое задание 4	В течение семестра	10 баллов	



	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала
ИТОГО:		-	100 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

##### **Лабораторные работы**

**Лабораторная работа 1.** Замена высших пар низшими. Выявление пассивных связей. Определение класса механизма. Формула строения механизма.

**Лабораторная работа 2.** Построение планов положений механизмов в масштабе. Нахождение кинематических параметров механизма графо-аналитическими методами.

**Лабораторная работа 3.** Экспериментальное исследование рычажных механизмов

**Лабораторная работа 4.** Проектирование простейших рычажных механизмов по заданным кинематическим условиям. Составление уравнений передаточных отношений многоступенчатых зубчатых, планетарных и дифференциальных механизмов.

##### **Практические задания**

**Практическое задание 1.** Решение задач по анализу существующих механизмов, определению класса и составлению новых схем механизмов. Определение степени подвижности и маневренности механизмов манипуляторов.

**Практическое задание 2.** Решение задач по определению крайних положений механизма, скоростей и ускорений точек и звеньев механизмов.

**Практическое задание 3.** Решение задач по определению сил, действующих на звенья механизма. Составление уравнений равновесия. Определение усилий в соединениях звеньев графоаналитическим методом; подбор двигателя.

**Практическое задание 4.** Решение задач по нахождению основных параметров четырехзвенных рычажных механизмов, зубчатых колес и зацеплений. Метод буквенных сомножителей при подборе чисел зубьев планетарных механизмов. Метод обращения движения при определении профиля кулачка по заданному закону движения толкателя

##### **Проверочная работа**

**Задача 1.** Структурный анализ рычажного механизма (выполняется в пояснительной записке).

1. Вычертить схему механизма (без масштаба); пронумеровать звенья; буквами обозначить кинематические пары. Произвести анализ кинематических пар (указать количество кинематических пар и их класс).
2. Определить степень подвижности механизма по формуле Чебышева.
3. Разбить механизм на группы Ассура, определить класс каждой группы и класс всего механизма.
4. Записать формулу строения механизма.

**Задача 2. Кинематический анализ рычажного механизма** (выполняется на листе формата А3, расчеты – в пояснительной записке)

1. Выбрать масштаб и в масштабе построить схему рычажного механизма по заданным длинам звеньев.
2. Построить план скоростей и определить угловые скорости всех звеньев.
3. Построить план ускорений и определить угловые ускорения всех звеньев.

**Задача 3. Кинематический анализ зубчатого механизма** (выполняется на листе формата А3, расчеты – в пояснительной записке)

1. Определить степень подвижности зубчатого механизма по формуле Чебышева.
2. Разбить механизм на планетарную и простую ступени (в скобках указать номера звеньев, входящих в ступени).
3. Составить и вычислить передаточное отношение механизма по известным числам зубьев колес.
4. Вычислить частоты вращения всех звеньев механизма аналитически.
5. Подсчитать диаметры зубчатых колес; вычертить в масштабе схему зубчатого механизма; построить план линейных скоростей.
6. Вычислить частоты вращения всех звеньев механизма графически. Сравнить с аналитическими данными.