

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



(подпись,

Купцова О. В.
расшифровка подписи)

« 24 » апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.О.19 «ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

профиль: Промышленная безопасность

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

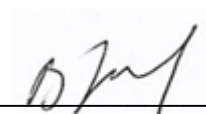
Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины «**Теория машин и механизмов**» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **20.03.01 «Техносферная безопасность»**
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

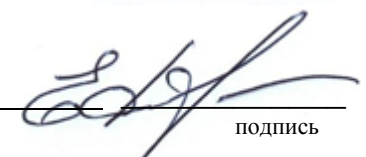
В.В. Моисеев, доцент, кандидат технических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Е.Ю. Дудник, доцент, кандидат педагогических наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины «Теория машин и механизмов» утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности
протокол № 8 от « 24 » апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой _____ Абрамова С.В. _____

фамилия, инициалы


подпись

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) является приобретение знаний основ науки об анализе и синтезе машин и механизмов в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности; умений разрабатывать содержание обучения, планировать и проводить различные виды занятий.

Задачи дисциплины (модуля):

- научить студентов общим методам исследования и проектирования механизмов машин и приборов;
- научить студентов понимать общие принципы реализации движения с помощью механизмов, взаимодействие механизмов в машине, обуславливающее кинематические и динамические свойства механической системы;
- научить студентов системному подходу к проектированию механизмов и машин по заданным условиям работы;
- привить навыки использования измерительной аппаратуры для определения кинематических и динамических параметров механизмов и машин.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория машин и механизмов» относится к обязательным дисциплинам блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана обучения бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Безопасность технологических процессов и производств» и профиль «Промышленная безопасность».

Пререквизиты дисциплины (модуля): Высшая математика, Физика, Метрология, стандартизация и сертификация, Теоретическая механика, Сопротивление материалов.

Постреквизиты дисциплины: Механика материалов и конструкций (детали машин), Основы потенциально опасных технологий и производств, Технология и оборудование отрасли, Производственная безопасность, Надежность технических систем и техногенный риск.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. уметь: – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий;

		– находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; – рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски; – грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; – определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации; – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; – предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее; – применять системный подход для решения поставленных задач. – формулировать собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий. УК-1.3. владеть: – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; – методами осуществления критического анализ и синтеза информации, полученной из разных источников; – применением методов сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач; – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; – способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной	ОПК-1.1. знать: основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при

	техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	решении типовых задач в области техносферной безопасности; базовые естественнонаучные и инженерные принципы в области техносферной безопасности; современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, современные тенденции вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-1.2. уметь: использовать и применять вычислительную технику и информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности; решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной и окружающей) согласно современным тенденциям развития техники и технологий в области техносферной безопасности. ОПК-1.3. владеть: навыками структурирования знаний; правильного выбора средств, способов и методов принятия решений; владение техникой и технологиями в области обеспечения техносферной безопасности; владение вычислительной техникой и информационными технологиями в своей профессиональной деятельности; методологией моделирования возможных чрезвычайных ситуаций, возникновения опасностей и их предотвращения на промышленных объектах и окружающей среде с использованием измерительной и вычислительной техники, современных информационных технологий.
ПК-5	Способен идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность,	ПК-5.1. знать: основы математического и компьютерного моделирования; современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и конструкций; ПК-5.2. уметь: – разрабатывать математические модели процессов, интерпретировать математические модели нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели; – применять алгоритмы и современные

	делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять моделирование технических устройств и процессов	цифровые системы автоматизированного проектирования конструкций и оборудования опасных производственных объектов; – осуществлять компьютерное моделирование технических устройств и процессов. ПК-5.3. владеть: – навыками определения физической сущности экспериментальных данных; формирования качественных выводов из количественных данных, полученных по рабочим моделям; – навыками применения систем автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	41	41
Лекции (Лек)	18	18
Практические занятия (ПР)	0	0
Лабораторные работы (Лаб)	18	18
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5	5
<i>проведение текущих консультаций</i>	2	2
<i>индивидуальная работа со студентами</i>	3	3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	зачет, контрольная работа	-
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)...	31	31

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная				
			семестр	Лекции	Практические занятия		Лабораторные занятия
	Раздел 1. Структура механизмов	4	5	0	5	4	
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия ТММ	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
2.	Тема 2. Кинематические пары, кинематические цепи	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
3.	Тема 3. Структурный анализ механизмов.	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
4.	Тема 4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез. Виды механизмов.	4	2	0	2	1	защита лабораторно-практических задач
	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез механизмов	4	4	0	4	4	
5.	Тема 5. Основные понятия кинематики механизмов	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
6.	Тема 6. Кинематическое исследование механизмов	4	1	0	1	1	
7.	Тема 7. Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
8.	Тема 8. Кинематический анализ зубчатых механизмов	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
	Раздел 3. Динамика механизмов	4	5	0	5	5	
9.	Тема 9. Основные понятия динамики механизмов	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
10.	Тема 10. Режимы движения механизмов.	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
11.	Тема 11. Динамика приводов. Электропривод, гидропривод и пневмопривод механизмов, выбор типа приводов.	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
12.	Тема 12. Трение и КПД механизмов	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
13.	Тема 13. Уравновешивание механизмов, вращающихся звеньев (роторов)	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
	Раздел 4. Синтез механизмов	4	4	0	4	4	
14.	Тема 14. Основные понятия и методы синтеза. Методы	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач

	оптимизации в синтезе с применением ЭВМ						
15.	Тема 15. Синтез кулачковых механизмов	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
16.	Тема 16. Синтез эвольвентного зацепления	4	1	0	1	1	
17.	Тема 17. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм.	4	1	0	1	1	защита лабораторно-практических задач
	<i>Зачет</i>	4					<i>Тест, беседа по вопросам</i>
	<i>контрольная работа</i>	4				14	<i>Защита контрольной работы</i>
		4	18	0	18	31	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Строение механизмов

Тема 1. Введение. Основные понятия ТММ (1 час).

Вопросы, рассматриваемых в дисциплине ТММ, историческая справка. Основные понятия и определения курса: звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм, машина, машинный агрегат.

Тема 2. Кинематические пары, кинематические цепи (1 час).

Классификация кинематических пар. Класс кинематической пары, классификация кинематических цепей. Звенья кинематической цепи.

Тема 3. Структурный анализ механизмов (1 час)

Число степеней свободы механизма. Декомпозиция механизма. Классификация механизмов по Ассуру-Артоболовскому. Группа Ассура или структурная группа. Классификация групп Асура. Формула строения механизма.

Тема 4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез. Виды механизмов (2 часа).

Проектирование структурной схемы механизма (структурный синтез механизмов). Начальные звенья. Образование плоских и пространственных механизмов путем наложения структурных групп (групп Ассура). Избыточные связи. Плоские и пространственные механизмы. Механизмы с гибкими связями. Волновая передача. Гидравлические и пневматические механизмы.

Раздел 2. Кинематический анализ и синтез механизмов.

Тема 5. Основные понятия кинематики механизмов (1 час).

Способы задания кинематических параметров механизмов. Рычажные механизмы. Задачи кинематического анализа плоских механизмов. Методы кинематического анализа плоских механизмов: аналитический, МЦС, метод диаграмм и планов.

Тема 6. Кинематическое исследование механизмов (2 час).

Планы механизмов. Планы скоростей и ускорений плоских механизмов. Определение скоростей и ускорений точек методом планов. Определение кинематической диаграммы как графика зависимости перемещения, скорости или ускорения точки звена механизма. Построение диаграммы перемещения в зависимости от угла поворота кривошипа на примере. Основные понятия метода графического дифференцирования для построения диаграммы скорости и ускорения ползуна. Аналоги скоростей и ускорений. Система линейных уравнений для определения положений звеньев плоской замкнутой кинематической цепи. Определение положений звеньев пространственной незамкнутой кинематической цепи. Кинематический анализ механизмов по методу преобразования координат. Определение положений звеньев пространственных четырехзвенных механизмов.

Тема 7. Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим

свойствам (1 час).

Постановка задачи синтеза передаточного шарнирного четырехзвенника. Вычисление параметров синтеза. Синтез шарнирного четырехзвенника по коэффициенту увеличения средней скорости коромысла. Синтез пространственного четырехзвенника с двумя вращательными и двумя сферическими парами по коэффициенту увеличения средней скорости коромысла.

Тема 8. Кинематический анализ зубчатых механизмов (1 час).

Планы зубчатых механизмов с неподвижными и подвижными осями. Передаточные отношения, передаточное число. Планы скоростей и ускорений зубчатых механизмов. Картина угловых скоростей.

Раздел 3. Динамика механизмов

Тема 9. Основные понятия динамики механизмов (1 час).

Задачи силового анализа механизмов. Силы инерции звеньев плоских и пространственных механизмов. Задача силового анализа механизмов, то есть реально действующих сил в движущемся механизме (сил трения, сил реакции), в кинематических парах на примере двухповодковой группы второго класса. Задача определения сил реакций во вращательных кинематических парах при заданных внешних силах (для группы второго класса). Методика решения такой и подобных задач методом построения планов сил. Метод кинетостатики (Даламбера) для механизмов. Построение плана сил.

Теорема Жуковского.

Тема 10. Режимы движения механизмов (1 час).

Режимы движения механизмов (разбег, установившееся движение, выбег), их характеристика посредством закона изменения кинетической энергии. Уравнение движения механизмов в форме интеграла энергии (уравнение кинетической энергии). Приведение сил и масс в плоских механизмах. Определение приведенных сил и пар сил по теореме Жуковского. Приведение сил и масс. Дифференциальное уравнение движения механизма. Ведущие и ведомые звенья механизма. Установившееся движение. Численное решение уравнения движения механизма при силах, зависящих от положений звеньев. Графоаналитическое решение уравнения движения механизма для установившегося движения при силах, зависящих от положений звеньев. Коэффициент неравномерности движения механизма. Определение момента инерции маховика

Тема 11. Динамика приводов. Электропривод, гидропривод и пневмопривод механизмов, выбор типа приводов (1 час).

Типовая схема электрического, пневматического и объемного гидропривода. Уравнение движения гидравлического механизма. Определение геометрических параметров тормозного устройства (регулируемого дросселя) из условий воспроизведения заданного закона торможения.

Тема 12. Трение и КПД механизмов (1 час).

Трение, как физическое явление, обусловленное рассеиванием механической энергии. Виды трения тел трущихся поверхностей (сухое, жидкостное, полусухое, полужидкостное) с учетом вида относительного движения (трения, скольжения и качения). Основные положения о силах сухого трения. Как определяется сила трения в поступательной паре. Угол трения и явления заклинивания на примерах. Момент сил трения во вращательной паре на примере вала в подшипнике. Понятия радиуса и круга трения на примере. Момент сил трения через внешнюю силу, действующую на вал, радиус вала и коэффициент трения. Силы трения. Силовой анализ с учетом трения. Самоторможение. Угол давления. Характеристики сил, действующих на звенья механизмов. Коэффициент полезного действия механизма. Составление уравнений движения механизма с учетом трения. Установившееся движение. Численное решение уравнения движения механизма при силах, зависящих от положений звеньев. Графоаналитическое решение уравнения движения механизма для установившегося движения при силах, зависящих от положений звеньев. Коэффициент неравномерности движения механизма. Определение момента инерции маховика.

Тема 13. Уравновешивание механизмов, вращающихся звеньев (роторов) (1 час).

Уравновешивание механизмов как задача уравновешивания сил инерции, возникающих при движении механизма. Согласно основной теореме статики, задача уравновешивания системы сил инерции механизма приводится к одной силе, равной главному вектору, и к одной паре сил с моментом, равным главному моменту сил инерции, рассмотреть на примере. Условия равновесия для системы сил инерции на примере механизма, откуда следует условие неподвижности центра масс и условие постоянства центробежных моментов инерции механизма. Условие статической и динамической уравновешенности масс, вращающихся в одной и нескольких плоскостях механизма.

Раздел 4. Синтез механизмов

Тема 14. Основные понятия и методы синтеза (1 час).

Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Целевые функции. Локальный и глобальный минимумы. Комбинированный поиск. Постановка задачи приближенного синтеза механизмов по Чебышеву. Интерполирование. Квадратическое приближение функций. Наилучшее приближение функций. Синтез механизмов с низшими парами. Угол давления в механизмах. Точные направляющие механизмы. Методы синтеза приближенных направляющих механизмов. Механизмы Чебышева. Синтез шарнирных механизмов с выстоями. Синтез зубчато-рычажных механизмов. Уравновешивание вращающихся звеньев. Уравновешивание механизмов. Статическое уравновешивание масс плоских механизмов. Приближенное статическое уравновешивание плоских механизмов.

Тема 15. Синтез кулачковых механизмов (1 час).

Виды кулачковых механизмов. Эквивалентные (заменяющие) механизмы. Этапы синтеза кулачковых механизмов. Угол давления на ведомое звено кулачкового механизма. Выбор допускаемого угла давления. Определение основных размеров кулачкового механизма из условий ограничения угла давления и выпуклости кулачка. Выбор закона движения выходного звена кулачкового механизма. Определение профиля кулачка по архимедовой спирали с переходными участками. Определение профилей кулачков, очерченных по дугам окружностей. Определение профиля кулачка по заданному закону движения выходного звена. Выбор радиуса ролика. Условие качения ролика. Определение сопряженных поверхностей в пространственных кулачковых механизмах. Динамическая модель кулачкового механизма. Выбор закона движения выходного звена кулачкового механизма с учетом упругости толкателя.

Тема 16. Синтез эвольвентного зацепления (1 час).

Основная теорема зацепления. Графический метод синтеза сопряженных профилей. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвента окружности. Эвольвентное зацепление. Основные размеры зубьев. Построение картины внешнего эвольвентного зацепления. Проверка дополнительных условий при синтезе эвольвентного зацепления. Особенности внутреннего зацепления. Реечное зацепление. Кинематика изготовления сопряженных поверхностей зубьев цилиндрических эвольвентных зубчатых колес. Геометрический расчет зубчатых передач со смещением. Изготовление зубчатых передач.

Тема 17. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм (1 час). Аналитические и графические методы определения передаточного отношения планетарного механизма. Коэффициент полезного действия планетарного механизма. Выбор схемы планетарной передачи. Выбор числа сателлитов из условий соседства и равных углов между сателлитами. Выбор чисел зубьев в планетарных передачах. Кинематика зубчатого дифференциала. Замкнутые дифференциальные механизмы. Синтез бесступенчатых передач с замкнутым дифференциалом. Планетарные коробки передач. Уравнения движения зубчатого дифференциала.

4.4. Темы и планы практических/лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1: Структурный анализ механизмов

Цель и содержание работы: Ознакомление в натуре с наиболее распространенными механизмами или их макетами, с принципом действия, со структурой (строением) этих

механизмов, изучение методики снятия структурных схем, определения степени подвижности механизмов.

Результат: Знакомство с основными видами механизмов, освоение методики структурного анализа механизма

Лабораторная работа № 2: Исследование чувствительности замкнутой кинематической цепи

Цель и содержание работы: Выяснение влияния изменения размеров звеньев и их частей относительно шарниров на характер перемещения заданных точек замкнутой кинематической цепи с одним неподвижным звеном

Результат: усвоение понятия чувствительности механизма на основе экспериментального исследования траекторий движения характерных точек.

Лабораторная работа № 3: Кинематическое исследование натуральных механизмов методом планов

Цель и содержание работы: Знакомство с методами кинематического исследования плоского механизма, построение его планов скоростей и ускорений

Результат: Освоение методики кинематического исследования методом планов

Лабораторная работа № 4: Кинематический анализ плоских механизмов методом диаграмм

Цель и содержание работы: Знакомство с приемами кинематического анализа плоских механизмов методом диаграмм; построение траекторий характерных точек механизма, скоростей и ускорений

Результат: Освоение методики кинематического анализа механизмов методом диаграмм

Лабораторная работа № 5: Кинетостатический расчет плоских механизмов

Цель и содержание работы: Знакомство с методами кинетостатического анализа плоских механизмов, определение сил инерции в звеньях механизма и давлений в кинематических парах.

Результат: Освоение методики кинетостатического анализа механизмов

Лабораторная работа № 6: Кинематическое исследование кулачкового механизма

Цель и содержание работы: Ознакомление с устройством кулачковых механизмов, их структурой и выполняемым преобразованием движения; построение цикловой диаграммы (циклограммы), а также диаграмм перемещения, скорости и ускорения ведомого звена – толкателя.

Результат: Освоение методики кинематического анализа и синтеза кулачкового механизма

Лабораторная работа №7: Уравновешивание вращающихся масс

Цель и содержание работы: Знакомство с методами статической и динамической балансировки вращающихся звеньев механизмов, в частности роторов турбомашин.

Результат: Освоение метода статической и динамической балансировки роторов машин

Лабораторная работа № 8: Построение эвольвентных профилей зубьев методом обкатки.

Цель и содержание работы: Изучение основ образования эвольвентных профилей зубьев цилиндрических колес при нарезании методом обкатки инструментом реечного типа и влияния смещения инструмента на их форму

Результат: Освоение методики определения геометрических параметров зубчатых колес и методов нарезания зубьев зубчатых колес

Лабораторная работа № 9: Кинематический анализ зубчатых механизмов

Цель и содержание работы: Составление кинематических схем и определение передаточных отношений зубчатых механизмов через отношения размерных параметров их звеньев

Результат: Освоение методики кинематического анализа и синтеза зубчатых механизмов с неподвижными и подвижными осями

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Не предусмотрено

6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов очной формы обучения.

Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle:

- технология мультимедиа в режиме диалога;
- технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории);
- гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Введение. Основные понятия ТММ	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; технология проблемного обучения
2.	Тема 2. Кинематические пары, кинематические цепи	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
3.	Тема 3. Структурный анализ механизмов.	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
4.	Тема 4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез. Виды механизмов.	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
5.	Тема 5. Основные понятия кинематики механизмов	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
6.	Тема 6. Кинематическое исследование механизмов	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
7.	Тема 7. Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; технология проблемного обучения
8.	Тема 8. Кинематический анализ зубчатых механизмов	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
9.	Тема 9. Основные	лекция	Лекция-визуализация;

	понятия динамики механизмов	практическое занятие	мозговой штурм
10.	Тема 10. Режимы движения механизмов.	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; технология проблемного обучения
11.	Тема 11. Динамика приводов. Электропривод, гидропривод и пневмопривод механизмов, выбор типа приводов.	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
12.	Тема 12. Трение и КПД механизмов	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
13.	Тема 13. Уравновешивание механизмов, вращающихся звеньев (роторов)	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
14.	Тема 14. Основные понятия и методы синтеза. Методы оптимизации в синтезе с применением ЭВМ	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
15.	Тема 15. Синтез кулачковых механизмов	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм
16.	Тема 16. Синтез эвольвентного зацепления	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; технология проблемного обучения
17.	Тема 17. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм	лекция практическое занятие	Лекция-визуализация; мозговой штурм

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Теория машин и механизмов» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Лабораторно-практические занятия. Самостоятельная практическая работа студентов, направленная на углубление и закрепление теоретических знаний по соответствующим разделам дисциплины представлена индивидуальными задачами.

- Вопросы к самостоятельной работе. Представляют собой перечень вопросов. Проверяется знание теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание методик, владения практическими навыками.

- Вопросы к зачету. Состоят из теоретических вопросов по разделу, изучаемого в данном семестре.

- Задание для решения контрольной работы.

Расчетно-графические задания по теории механизмов и машин являются одним из важнейших видов изучения курса. Они способствуют приобретению навыков расчета механизмов и машин и их проектирования.

При оценке расчетно-графических заданий основное внимание уделяется пониманию теории и обоснованию выполненных расчетов и построений. Но при этом учитываются также качество выполнения графической части работы и грамотность оформления пояснительной записки. Защита расчетно-графических заданий допускается как в целом, так и по отдельным листам.

Задание предусматривает выполнение 4 листов чертежей формата А1 (594X841) и пояснительной записки.

Каждое задание состоит из 10 схем и 10 вариантов. Методические указания студенты берут на кафедре технических дисциплин в электронном варианте.

Номер схемы и варианта назначает преподаватель на практическом занятии.

Общие требования к пояснительной записке

1. Записка пишется чернилами одного цвета на одной стороне листа формата А4, либо выполняется на компьютере шрифтом Times New Roman, 12 кеглем с одинарным интервалом.

2. По периметру листа оставляются поля сверху, снизу и вверху – 2 см, справа - 1 см; слева – 3 см,

3. . На первых страницах полностью переписывается содержание задания. Исходные данные приводятся в соответствующих разделах пояснительной записки.

4. Записка должна иметь наименование разделов, соответствующие названия разделов заданий. Каждый раздел начинается с новой страницы. Номер раздела обозначается римской цифрой. Например, IV. Силовой расчет механизма. Каждый раздел должен иметь подразделы (1, 2, 3. . . и т. д.).

5. Все расчеты в записке должны сопровождаться соответствующими схемами, вычерченными в произвольном масштабе с применением чертежного инструмента.

6. Все страницы записки должны быть пронумерованы в средней, верхней части поля.

8. Таблицы, приводимые в записке, должны иметь название и номер.

9. Определяемые величины должны сопровождаться краткой их характеристикой с записью расчетной формулы в общем виде. Результаты записываются с указанием размерности.

10. Пояснительная записка завершается списком используемой литературы и оглавлением.

Задание 1. *Проектирование схемы и кинематическое исследование рычажного механизма*

1. Спроектировать (вычислить недостающие размеры) рычажный, механизм.

2. По вычисленным в 1 пункте и указанным в задании данным вычертить схему механизма, соответствующую крайним положениям выходного звена. Одно из крайних положений, соответствующее началу рабочего хода, взять для дальнейших расчетов за начало отсчета.

3. Для 12 равностоящих положений входного (ведущего) звена построить соответствующие ему положения остальных, звеньев.

4. Для шести положений механизма (по заданию преподавателя) построить планы скоростей. На планах показать векторы скоростей всех точек, обозначенных на схеме механизма буквами, в том числе и точек S – центров масс звеньев.

5. Построить, планы ускорений для положений механизма, указанных в задании. Найти векторы ускорений всех точек, указанных в пункте 4.

6. Для одной из точек исполнительного звена механизма построить кинематические диаграммы:

а) график расстояний $s = s(t)$;

б) график скоростей $v = v(t)$; этот график строится графическим дифференцированием графика расстояний по методу хорд;

в) график ускорений $a = a(t)$ - строится также графическим дифференцированием по методу хорд кривой скоростей.

Задание 2. Силовой расчет механизма

1. Перечертить с листа I план положения механизма, указанный в задании для выполнения силового расчета.

2. Вычертить механическую характеристику (диаграмму нагрузок) в масштабе под ведомым звеном механизма в функции перемещения этого звена.

3. Перечертить с 1-го листа для заданного положения план ускорений.

4. Определить, используя план ускорений, силы инерции и приложить их к звеньям механизма в соответствующих точках.

5. Определить реакции в кинематических парах групп звеньев от действия сил инерции, сил тяжести и полезного сопротивления методом планов сил. Если какая-либо сила в выбранном масштабе μ_P [Н/мм] должна изображаться вектором меньше миллиметра, то его на плане сил можно не показывать.

6. Произвести силовой расчет ведущего звена. Определить уравнивающую силу, считая ее приложенной к концу кривошипа и перпендикулярно ему. Найти реакцию в кинематической паре: ведущее звено – стойка.

7. Определить уравнивающую силу с помощью рычага Жуковского и сравнить ее по величине и направлению с уравнивающей силой, найденной по пункту. Расхождение не должно превышать 5%.

Задание 3. Проектирование кулачкового механизма

1. Построить в произвольном масштабе заданный закон изменения второй производной перемещения толкателя по углу поворота кулачка $\frac{d^2s}{d\varphi^2} = \frac{d^2s}{d\varphi^2}(\varphi)$

2. Методом графического интегрирования построить графики $\frac{ds}{d\varphi} = \frac{ds}{d\varphi}(\varphi)$ и $s = s(\varphi)$

3. Графически исключив параметр φ из графиков $\frac{ds}{d\varphi} = \frac{ds}{d\varphi}(\varphi)$ и $s = s(\varphi)$, построить совмещенный график $s = s\left(\frac{ds}{d\varphi}\right)$. Определить минимальный радиус кулачка.

4. Методом обращения движения построить теоретический профиль кулачка.

5. Выбрав радиус ролика, построить практический профиль кулачка.

Задание 4. Проектирование планетарного механизма

1. Спроектировать планетарную передачу по заданному передаточному отношению из условий соосности, соседства и сборки таким образом, чтобы не было заклинивания передачи и подреза зубьев. Габариты передачи должны быть наименьшими, а колеса нулевыми (неисправленными).

2. Определить делительные диаметры зубчатых колес и построить кинематическую схему планетарного механизма.

3. Построить план скоростей планетарного механизма.

5. По плану угловых скоростей проверить правильность определения передаточного отношения планетарного механизма.

Перечень вопросов к зачету

1. Какая кинематическая пара является высшей?
2. Какая кинематическая пара является низшей?
3. На что влияют избыточные связи?
4. Что такое группа Ассура?
5. Чем определяется класс группы Ассура?

6. Чем определяется порядок группы Ассура?
7. Определить степень подвижности пространственного механизма, в котором
 $n = 6; p_5 = 6; p_3 = 1; q = 0$.
8. Определить степень подвижности плоского механизма, в котором
 $n = 6; p_5 = 8; q = 0$
9. Определить количество избыточных связей в пространственном механизме, если
 $w = 2; n = 5; p_5 = 5; p_3 = 2$
10. Что такое аналог скорости?
11. Что такое аналог ускорения?
12. Что такое обобщенная скорость?
13. Что такое обобщенное ускорение?
14. Скорость входного звена $\omega_1 = -10 \text{ с}^{-1}$, ускорение $\varepsilon_1 = -10 \text{ с}^{-2}$, аналог скорости i -того звена $\omega_{fi} = 0.5$, аналог ускорения i -того звена $\varepsilon_{fi} = 0.1$. Чему равна скорость звена ω_i , ускорение звена ε_i ?
15. Скорость входного звена $\omega_1 = 5 \text{ с}^{-1}$, ускорение $\varepsilon_1 = 10 \text{ с}^{-2}$, аналог скорости i -того звена $\omega_{fi} = 1$, аналог ускорения i -того звена $\varepsilon_{fi} = -0.5$. Чему равна скорость звена ω_i , ускорение звена ε_i ?
16. Скорость входного звена $\omega_1 = 10 \text{ с}^{-1}$, ускорение $\varepsilon_1 = 10 \text{ с}^{-2}$, аналог скорости точки $v_{fm} = 0.5 \text{ м}$, аналог ускорения $a_{fm} = 0.1 \text{ м}$. Чему равна скорость точки v_m , ускорение a_m ?
17. Скорость входного звена $\omega_1 = 2 \text{ с}^{-1}$, ускорение $\varepsilon_1 = 10 \text{ с}^{-2}$, аналог скорости точки $v_{fm} = 0.1 \text{ м}$, ускорение $a_{fm} = 0.5 \text{ м}$. Чему равна скорость точки v_m , ускорение a_m ?
18. Что такое обобщенная координата?
19. Каковы задачи кинематического анализа механизмов?
20. Какие положения механизма называются крайними?
21. Задачи структурного синтеза механизмов?
22. Задачи метрического синтеза механизмов?
23. Задачи кинематического синтеза механизмов?
24. Задачи динамического синтеза механизмов?
25. Какие параметры синтеза называются входными?
26. Какие параметры синтеза называются выходными?
27. Что называется основным условием синтеза?
28. Что называется дополнительным условием синтеза?
29. Условия существования кривошипа в шарнирном четырехзвеннике?
30. Каковы задачи силового расчета механизмов?
31. Перечислите внешние силы, действующие в механизмах
32. Перечислите внутренние силы, действующие в механизмах.
33. Назовите условие статической определимости кинематической цепи?
34. Что такое уравнивающий момент или уравнивающая сила?
35. Назовите стадии движения в машинах.
36. Что такое статическая характеристика двигателя?
37. Что такое динамическая характеристика двигателя?
38. Какие допущения имеют место на первом этапе силового расчета?
39. Сформулируйте уравнение движения в форме изменения кинетической энергии для механизмов.
40. Назовите возможные варианты динамической модели машины.
41. Назовите способы регулирования периодических колебаний скорости входного звена.
42. Что понимается под полным уравниванием механизма?
43. Какая передача называется цилиндрической?
44. Что называется эвольвентой?
45. Называется основной окружностью?
46. Что называется производящей прямой?
47. Что называется окружным шагом зацепления?
48. Чему равно межосевое расстояние?
49. Назовите виды цилиндрических колес?

50. Чему равна величина смещения инструмента?
51. Назовите способы нарезания цилиндрических колес.
52. Определить минимальный коэффициент смещения инструмента из условия отсутствия подрезания, если: $h_a^* = 1$; $\alpha = 20^\circ$; 1. $Z = 14$; 2. $Z = 20$
53. Определить высоту зуба нулевого колеса, если: 1. $M = 10$ мм; 2. $M = 12$ мм
54. Определить диаметр делительной окружности, если: $m = 10$ мм; 1. $Z = 20$; 2. $Z = 28$
55. Определить передаточное отношение, если: 1. $Z_1 = 16$; $Z_2 = 24$ 2. $d_1 = 100$ мм, $d_2 = 175$ мм
56. Определить делительное межосевое расстояние, если: $m = 5$ мм; 1. $Z_1 = 20$; $Z_2 = 30$; 2. $Z_1 = 15$; $Z_2 = 20$
57. Определить межосевое расстояние, если: $m = 10$ мм; 1. $R_{a1} = 125$ мм; $r_{f2} = 165$ мм; 2. $d_1 = 120$ мм; $r_{f2} = 100$ мм
58. Определить межосевое расстояние, если: $m = 10$ мм; $y = 0,2$; 1. $Z_1 = 20$; $Z_2 = 30$; 2. $Z_1 = 20$; $Z_2 = 35$.
59. Какие условия учитываются при назначении коэффициентов смещения?
60. Какой параметр не меняется при нарезании колеса со смещением?
61. Как изменится величина шага по делительной окружности при нарезании колеса со смещением?
62. Назовите показатели качества передач?
63. Какие передачи называются коническими?
64. Чему равно передаточное отношение в конических передачах?
65. Какие передачи называются гиперболоидными?
66. Назовите виды гиперболоидных передач?
67. Какие передачи называются гипоидными?
68. Какие передачи называются винтовыми?
69. Какие передачи называются червячными?
70. Как выражается передаточное отношение в гиперболоидных передачах?
71. Назовите условия выбора чисел зубьев в эпициклических механизмах
72. От каких факторов зависит КПД в планетарных редукторах?
73. Определить передаточное отношение конической передачи, если 1. $Z_1 = 16$; $Z_2 = 24$; 2. $\omega_1 = 28$ с⁻¹; $\omega_2 = 20$ с⁻¹
74. Определить передаточное отношение в конической передаче, если углы начальных конусов равны: 1. $\delta_1 = 30^\circ$; $\delta_2 = 45^\circ$; 2. $\delta_1 = 25^\circ$; $\delta_2 = 65^\circ$
75. Определить передаточное отношение трехступенчатого зубчатого механизма, если передаточное отношение ступеней равно: 1. $u_1 = u_2 = u_3 = -1,5$; 2. $u_1 = -1,3$; $u_2 = -1,5$; $u_3 = 10$
76. Для чего применяются паразитные колеса?
77. Назовите возможные виды движения толкателя.
78. Назовите возможные виды движения кулачка.
79. Что называется углом давления?
80. Назовите фазовые углы.
81. Назовите условия выбора числа сателлитов в эпициклических зубчатых механизмах.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ

№ п/ п	Форма контроля	минимальное для аттестации количество баллов		максимальное для аттестации количество баллов	
		единица измерения	всего	единица измерени я	всего
обязательные виды работы:					
1	Отчет по лабораторно-практическим работам	18	18	18	27
2	Самостоятельная работа	1	9	1	18
3	Выполнение заданий по контрольной работе	1	18	1	36
4	зачет	1	7	1	19
			52	100	
дополнительные виды работы:					
1	Составление опорного конспекта	2	2	2	4
2	Составление презентации	1	6	1	12
3	Составление тестовых вопросов	1	2	1	4

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Чусовитин Н. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 177 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11972-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538849>

2. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 432 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12245-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535433>

3. Капустин А. В. Теория механизмов и машин. Практикум: учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 65 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17166-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538995>

9.2. Дополнительная литература

1. Гребенкин В. З. Техническая механика: учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 448 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-5953-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/556983>

2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. Учебник для студентов втузов. – 4 – е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1989 – 640 с.

3. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по теории механизмов и машин с использованием ЭВМ: Учеб. пособие. Под общ. ред. Ашавского. – М.: Машиностроение, 1983. – 160 с.

9.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление)

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
2. Электронная библиотечная система IPRBOOKSHOP (<http://www.iprbookshop.ru>)
3. Официальный Web-сайт СахГУ <http://sakhgu.ru/>; sakhgu.pf
4. Система независимого компьютерного тестирования в сфере образования <http://i-exam.ru>
5. Сайт университетской библиотеки ONLINE <http://www.biblioclub.ru/>
6. Электронный курс по деталям машин. Режим доступа: <http://www.detalmach.ru>
7. Официальная электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования – <http://www.window.edu.ru>
8. <http://www.detalmach.ru>
9. <http://Lib.mexmat.ru>
10. <http://www.Tez-Meh.ru>>uche

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью

компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;
- Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины в учебном процессе используется аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, настенной доской для текущих записей. Методический материал оформлен в виде презентации с использованием стандартной программы в Microsoft PowerPoint.

Занятия проводятся в кабинете машиноведения, укомплектованных необходимым оборудованием, видео-аудиовизуальными средствами обучения.

Выполнение графической части курсового проекта и практических задач проводится в компьютерном классе. Выполнение графической части заданий осуществляется на базе программного обеспечения КОМПАС-3D.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) *(разрабатывается в виде отдельного документа);*

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

(Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.)

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи