

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-
Российского университета
Ю.В. Машин

10.10.2023

Регистрационный № УД-270305/Б.Р.О.33/р

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Лабораторные работы, часы	16
Зачет, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин
(название кафедры)

Составитель: Е.С. Лустенкова
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика № 870 от 31.07.2020, учебным планом рег. № 270305-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Основы проектирования машин
(название кафедры)
«26» октября 2023 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  А.П. Прудников

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«18» октября 2023 г., протокол № 2.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

В.В. Панасенко, зам. гл. инженера ОАО «Могилёвский завод лифтового машиностроения»
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Заведующая кафедрой
«Экономика и управление»

 Т.В. Романькова

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Колесников

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов инженерных знаний конструкции, принципа работы и методик расчетов простейших механизмов, конструкций и машин.

1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные виды механизмов, используемых в механических приводах и предъявляемые к ним общие требования;
- устройство, назначение, принцип работы механизмов;
- виды анализа (расчета), используемые при проектировании механизмов;
- виды материалов, используемых для изготовления составных элементов механизмов и их основные свойства.

уметь:

- выполнять анализ механизмов и оценивать его результаты;
- пользоваться технической литературой, использовать профессиональную лексику.

владеть:

- методами кинематического, силового и прочностного анализа (расчета) механизмов.
- методами измерения основных параметров элементов механизмов, используемых в механических приводах.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика;
- физика;
- инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- основы технологии машиностроения;
- экономика ресурсоэффективности;
- производственный менеджмент.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на практических занятиях будут использоваться при прохождении технологической (производственно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Основы теоретической механики.	Основные задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами. Разделы теоретической механики.	ОПК-3
2	Статика.	Классификация нагрузок. Классификация опор (реакции связей). Проекция сил на оси. Сходящиеся силы. Условие равновесия системы сходящихся сил. Условия равновесия статически определимых систем.	ОПК-3
3	Кинематика. Динамика.	Определения скорости и ускорения точки. Поступательное движение. Вращательное движение. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек плоской фигуры, совершающей плоскопараллельное движение. Определение ускорений точек плоской фигуры, совершающей плоскопараллельное движение. Составное движение точки. Разложение составного движения точки на относительное и переносное. Определение скоростей и ускорений точки при составном движении. Законы динамики. Уравнение динамики при поступательном движении и вращающегося тела. Теорема об изменении кинетической энергии.	ОПК-3
4	Основы теории механизмов и машин. Рычажные механизмы. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы.	Понятия и определения. Классификация кинематических пар. Основные виды рычажных механизмов. Структурный анализ рычажных механизмов. Принцип действия и классификация зубчатых механизмов. Основные геометрические параметры прямого зубчатого колеса. Виды зубчатых механизмов. Определение передаточного отношения планетарной передачи. Классификация кулачковых механизмов. Геометрические параметры кулачка. Кинематический анализ кулачкового механизма методами графического интегрирования и дифференцирования. Построение профиля кулачка.	ОПК-3
5	Основы материаловедения.	Материалы, применяемые для изготовления механизмов и машин. Основные механические характеристики материалов.	ОПК-3
6	Основы сопротивления материалов.	Геометрические характеристики сечений. Виды нагружения: растяжение-сжатие. Срез, смятие, изгиб, кручение. Контактные напряжения.	ОПК-3
7	Основные параметры механического привода.	Мощность, быстроходность, передаточное отношение, крутящий момент.	ОПК-3
8	Основные виды и конструкция механических передач.	Зубчатые передачи, червячная передача, ременная передача, цепная передача. Фрикционная передача, передача винт-гайка. Применение передач в машино- и автомобилестроении.	ОПК-3
9	Основные виды и конструкция соединений.	Сварные соединения, резьбовые соединения. Соединения посадкой с натягом, заклепочные соединения, шпоночные и шлицевые соединения. Применение соединений в машино- и автомобилестроении	ОПК-3
10	Назначение и конструкция валов, подшипников, муфт.	Конструкция и классификация валов и осей. Конструкция и классификация подшипников. Конструкция и классификация муфт.	ОПК-3

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
2 семестр							
Модуль 1							
1	1. Введение. Основы теоретической механики. 2.1 Статика.	2	Л.р №1 Структурный анализ рычажных механизмов.	2	2	ЗЛР	3
2	2.2 Статика.	2			1		
3	3.1 Кинематика.	2	Л.р №2 Построение эвольвентных колес методом обкатки.	2	2	ЗЛР	3
4	3.2 Кинематика.	2			1		
5	3.3 Кинематика. Динамика.	2	Л. р. №3 Кинематический анализ зубчатых механизмов.	2	2	ЗЛР	3
6	4.1 Основы теории механизмов и машин. Рычажные механизмы.	2			1		
7	4.2 Зубчатые механизмы.	2	Л. р. №4 Кинематический анализ кулачковых механизмов.	2	2	ЗЛР	3
8	4.3 Кулачковые механизмы.	2			2	О ПКУ	18 30
Модуль 2							
9	5. Основы материаловедения.	2	Л. р. №5 Изучение резьбовых соединений.	2	2	ЗЛР	3
10	6.1 Основы сопротивления материалов.	2			1		
11	6.2 Основы сопротивления материалов.	2	Л. р. №6 Изучение конструкции и определение параметров зубчатых передач цилиндрического зубчатого редуктора.	2	2	ЗЛР	3
12	7. Основные параметры механического привода.	2			1		
13	8.1 Основные виды и конструкция механических передач.	2	Л. р. № 7 Изучение конструкции и примеров использования планетарных передач.	2	2	ЗЛР	3
14	8.2 Основные виды и конструкция механических передач.	2			1		
15	9.1 Основные виды и конструкция соединений.	2	Л. р. № 8 Изучение конструкции и определение параметров червячного редуктора.	2	2	ЗЛР	3
16	9.2 Основные виды и конструкция соединений.	2			1		
17	10. Назначение и конструкция валов, подшипников, муфт.	2			3	Т ПКУ	18 30
					30	ПА (зачет)	40
	Итого	34		16	58		

Принятые обозначения: О – лекционный опрос; ЗЛР - защита лабораторной работы; ПКУ – промежуточный контроль успеваемости; ПА – промежуточная аттестация; Т – тест.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные	
1	Традиционные	темы 1-3, 5-7	л.р №1-8	34
2	Мультимедиа	темы 4, 8-10	-	16
	ИТОГО	34	16	50

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	2
2	Билеты к зачету	1
3	Задачи к зачету	1
4	Задания для проведения лекционного опроса	1
5	Вопросы для самостоятельной подготовки к защите лабораторных работ	8
6	Тест	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности			
Индикатор ИОПК-3.1. Использует фундаментальные знания для решения задач оперативного управления производством			
1	Пороговый уровень	Знание основных закономерностей механического движения и механического взаимодействия и методы исследования этих процессов. Знание основных законов математики, физики, материаловедения, теории управления для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач.	Знает основные закономерности механического движения и механического взаимодействия и методы исследования этих процессов. Знает основные законы математики, физики, материаловедения, теории управления для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач.
2	Продвинутый уровень	Умение применять методы теоретической механики, математического анализа и моделирования в решении прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, понимание необходимости планирования и проведения работ.	Умеет применять методы теоретической механики, математического анализа и моделирования в решении прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, понимает необходимость планирования и проведения работ.
3	Высокий уровень	Владение навыками решения типовых задач по механике известными методами. Знание и умение использовать инструментальные средства и информационные технологии для оценки прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач.	Владеет навыками решения типовых задач по механике известными методами. Знает и умеет использовать инструментальные средства и информационные технологии для оценки прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач.

Индикатор ИОПК-3.2. Использует фундаментальные знания для решения задач тактического управления организацией			
1	Пороговый уровень	Знание основных понятий, законов, моделей механики, способов и методов прочностных и кинематических расчетов. Понимание назначения и принципов работы основных элементов механического привода.	Знает основные понятия, законы, модели механики, способы и методы прочностных и кинематических расчетов. Понимает назначение и принципы работы основных элементов механического привода.
2	Продвинутый уровень	Умение оценить область применения основных элементов механического привода. Применение методик проектирования основных элементов механического привода исходя из требуемых критериев работоспособности.	Умеет оценить область применения основных элементов механического привода. Применяет методики проектирования основных элементов механического привода исходя из требуемых критериев работоспособности.
3	Высокий уровень	Владение навыками оценки существующих методов кинематического, силового и прочностного анализа механизмов для выбора оптимального для решения поставленной задачи.	Владеет навыками оценки существующих методов кинематического, силового и прочностного анализа механизмов для выбора оптимального для решения поставленной задачи.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	
Знает основные закономерности механического движения и механического взаимодействия и методы исследования этих процессов. Знает основные законы математики, физики, материаловедения, теории управления для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач. Знает основные понятия, законы, модели механики, способы и методы прочностных и кинематических расчетов. Понимает назначение и принципы работы основных элементов механического привода.	Вопросы к зачету Билеты к зачету Задачи к зачету Задания для проведения лекционного опроса Вопросы для самостоятельной подготовки к защите лабораторных работ Тест
Умеет применять методы теоретической механики, математического анализа и моделирования в решении прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, понимает необходимость планирования и проведения работ. Умеет оценить область применения основных элементов механического привода. Применяет методики проектирования основных элементов механического привода исходя из требуемых критериев работоспособности.	Вопросы к зачету Билеты к зачету Задачи к зачету Задания для проведения лекционного опроса Вопросы для самостоятельной подготовки к защите лабораторных работ Тест
Владеет навыками решения типовых задач по механике известными методами. Знает и умеет использовать инструментальные средства и информационные технологии для оценки прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач. Владеет навыками оценки существующих методов кинематического, силового и прочностного анализа механизмов для выбора оптимального для решения поставленной задачи.	Вопросы к зачету Билеты к зачету Задачи к зачету Задания для проведения лекционного опроса Вопросы для самостоятельной подготовки к защите лабораторных работ Тест

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 2 баллов. Защита лабораторных работ выполняется устно. При защите лабораторной работы баллы начисляются в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Студент должен ответить на поставленные вопросы по материалу выполненной работы.

Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

5.4 Критерии оценки зачета

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче зачета до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачет включает в себя один теоретический вопрос по курсу и задачу.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Задача оценивается до 25 баллов в зависимости от правильности хода решения, применяемых формул и полученного ответа. Задача должна быть доведена до численного значения.

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения, расчетных схемах, отсутствие числового решения.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов по соответствующим темам.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Михайлов, А. М. Техническая механика / А. М. Михайлов. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 375с.	Рек. в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (квалификация (степень) «бакалавр»)	https://znanium.com/catalog/product/989519

2	Лукьянов, М. А. Техническая механика : учебник / М.А. Лукьянов, А.М. Лукьянов. - М.: ИНФРА-М, 2022. - 486 с.	Рек. Межрегиональным УМС ПО в качестве учебника для студ. вузов	https://znanium.com/catalog/product/1078230
---	--	---	---

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Цивильский, В. Л. Теоретическая механика : учебник / В. Л. Цивильский. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 368с.	Рек. МО и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов	30
2	Лустенков М. Е. Детали машин : учеб. пособие / М. Е. Лустенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. - 258с.	Рек. УМО по образованию в обл. машиностр. оборудования и технологий в качестве учеб. пособия для студ. вузов	80
3	Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2022. - 432с.	Рек. УМО ВО в качестве учебника и практикума для студ. вузов, обучающ. по техн. направл. и спец.	15
4	Кузменко, И. М. Механика материалов : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 1 / И. М. Кузменко. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. - 289с.	Рек. УМО по образов. в обл. машиностр. оборудов. и технологий в качестве учеб. пособия для студ. вузов	33
5	Кузменко, И. М. Механика материалов : учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 2 / И. М. Кузменко. - Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. - 281с.	Рек. УМО по образов. в обл. машиностр. оборудов. и технологий в качестве учеб. пособия для студ. вузов	33

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://moodle.bru.by/course/view.php?id=163> – учебный курс системы электронного обучения;
2. <https://znanium.com/> – электронно-библиотечная система.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

Техническая механика. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальностей 27.03.05 «Инноватика» очной формы обучения. – Могилев, Белорусско-Российский университет, 2023 (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации:

Тема 4 – ПР1 – Основы теории механизмов и машин.

Тема 8 – ПР2 – Основные виды и конструкция механических передач

Тема 9 – ПР3 – Основные виды и конструкции соединений

Тема 10 – ПР4 – Назначение и конструкция валов, подшипников, муфт.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Microsoft Word (лицензия); Microsoft Excel (лицензия); Microsoft PowerPoint (лицензия).

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

(название учебной дисциплины)

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)
(наименование профиля подготовки)

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Лабораторные работы, часы	16
Зачет, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов инженерных знаний конструкции, принципа работы и методик расчетов простейших механизмов, конструкций и машин.

2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные виды механизмов, используемых в механических приводах и предъявляемые к ним общие требования;
- устройство, назначение, принцип работы механизмов;
- виды анализа (расчета), используемые при проектировании механизмов;
- виды материалов, используемых для изготовления составных элементов механизмов и их основные свойства.

уметь:

- выполнять анализ механизмов и оценивать его результаты;
- пользоваться технической литературой, использовать профессиональную лексику.

владеть:

- методами кинематического, силового и прочностного анализа (расчета) механизмов.
- методами измерения основных параметров элементов механизмов, используемых в механических приводах.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.

4 Образовательные технологии

Традиционные, мультимедиа.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Техническая механика

направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

направленность (профиль): Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

на 2024–2025 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнений и изменений нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Основы проектирования машин» (протокол № 8 от 06 марта 2024)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
канд. техн. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.П. Прудников

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета
(название факультета, выпускающего по данному направлению подготовки)

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

13 03 2024


(подпись)

И.И. Маковецкий

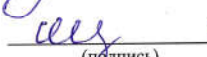
СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Экономика и управление»
(название выпускающей кафедры)


(подпись)

Т.В. Романькова

Ведущий библиотекарь


(подпись)

О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела


(подпись)

О.Е. Печковская

13 03 2024