МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ШБИП
_____Чайковский Д.В.
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Механика 1.2			
Направление подготовки/ специальность	**12.03.02 Оптотехника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Оптотехника**		
Специализация	**Оптико-электронные приборы и системы**		
Уровень образования	высшее образование - **бакалавриат**		
Курс	**2**	семестр	**3**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**4**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**32**
	Практические занятия		**48**
	Лабораторные занятия		**-**
	ВСЕГО		**80**
Самостоятельная работа, ч			**64**
ИТОГО, ч			**144**
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ООД ШБИП**

Заведующий кафедрой - руководитель отделения		Пашков Е.Н.
Руководитель ООП		Степанов С.А.
Преподаватель		Томилин А. К.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-7	Способность использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Р7	**ОПК(У)-7.В6**	Владеет опытом расчета реакций связей
			ОПК(У)-7.В7	Владеет опытом определения кинематических параметров элементов механизма
			ОПК(У)-7.В8	Владеет опытом определения механических характеристик материалов на основе результатов стандартных испытаний
			ОПК(У)-7.В9	Владеет опытом расчета параметров напряженно-деформированного состояния стержней в случаях, растяжения-сжатия, кручения, прямого поперечного изгиба
			ОПК(У)-7.У6	Умеет применять методы теоретической механики для анализа усилий, действующих в узлах крепления механизмов в случаях статического и динамического равновесия
			ОПК(У)-7.У7	Умеет составлять планы скоростей и ускорений звеньев плоских механизмов аналитическим и графоаналитическим способами.
			ОПК(У)-7.У8	Умеет анализировать экспериментальные данные для определения механических характеристик конструкционных материалов
			ОПК(У)-7.У9	Умеет определять внутренние силовые факторы, напряжения, деформации, перемещения, строить эпюры параметров напряженно-деформированного состояния стержневых элементов конструкций
			ОПК(У)-7.З6	Знает основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий
			ОПК(У)-7.З7	Знает способы задания движения материальной точки; твердого тела, видов движений абсолютно твердого тела, способов определения кинематических параметров систем движущихся твердых тел при плоскопараллельном движении.
			ОПК(У)-7.З8	Знает основные способы экспериментального определения механических характеристик материалов.
			ОПК(У)-7.З9	Знает теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости элементов механизмов и конструкций, прочности материалов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	**Наименование**	
РД-1	Приобретение профессиональной эрудиции и широкого кругозора в области математических, естественных наук и использование их в профессиональной деятельности;	**ОПК(У)-7.З6 ОПК(У)-7.З7 ОПК(У)-7.З8 ОПК(У)-7.З9**
РД-2	Грамотное решение профессиональных инженерных задач с использованием современных образовательных и информационных технологий;	**ОПК(У)-7.У6 ОПК(У)-7.У7 ОПК(У)-7.У8 ОПК(У)-7.У9**
РД -3	Умение использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов	**ОПК(У)-7.В6 ОПК(У)-7.В7 ОПК(У)-7.В8 ОПК(У)-7.В9**

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Статика твердого тела.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**6**
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**8**
Раздел 2. Кинематика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**6**
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**8**
Раздел 3. Динамика	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**6**
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**8**
Раздел 4. Основы сопротивления материалов	РД-1 РД-2 РД-34	Лекции	**10**
		Практические занятия	**16**
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**20**
Раздел 5. Основы теории машин и механизмов	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	**10**
		Практические занятия	**14**
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**20**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Статика твердого тела*

Введение. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Плоская система сил. Пространственная система сил. Приведение.

Равновесие.

Темы лекций:

1. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Плоская система сил.
2. Пространственная система сил. Трение скольжения. Сопротивление качению.

Темы практических занятий:

1. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.
2. Плоская система сил. Приведение. Равновесие.
3. Пространственная система сил.

Раздел 2. *Кинематика*

Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел. Плоскопараллельное движение твердого тела

Темы лекций:

1. Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел.
2. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей.

Темы практических занятий:

1. Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Простейшие виды движения твердых тел.
2. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей.
3. Сложное движение точки.

Раздел 3. *Динамика*

Основные понятия и определения. Законы динамики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Введение в динамику механической системы. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).

Темы лекций:

1. Законы динамики Галилея-Ньютона. Введение в динамику механической системы.
2. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).

Темы практических занятий:

1. Законы динамики Галилея-Ньютона.
2. Теорема об изменении кинетической энергии.
3. Принцип Даламбера (метод кинетостатики).

Раздел 4. *Основы сопротивления материалов*

Основные понятия и определения (деформация, прочность, жесткость, устойчивость). Задачи науки о сопротивлении материалов. Нагрузки. Классификация нагрузок. Внешние и внутренние силы. Дополнительные внутренние силы (усилия). Понятие о деформации и упругом теле. Основные допущения и гипотезы. Метод сечений. Виды сопротивления: осевое растяжение, сжатие, кручение, плоский изгиб. Осевое растяжение-сжатие: построение эпюр продольных сил, напряжения в поперечных сечениях. Расчет на прочность. Кручение: эпюры крутящих моментов, расчет на прочность. Плоский изгиб: поперечные силы и изгибающие моменты в сечениях балок, эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, нормальные

напряжения при изгибе, расчет на прочность при изгибе.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения. Допущения и гипотезы. Метод сечений. Виды деформаций: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб
2. Построение эпюр продольных сил. Напряжения в поперечных сечениях. Расчет на прочность.
3. Кручение. Эпюры крутящих моментов, расчет на прочность. Геометрические характеристики плоских сечений. Эпюры крутящих моментов, расчетная прочность.
4. Изгиб. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе, расчет на прочность при изгибе.
5. Сложное напряженное состояние. Прочность при переменных нагрузках.

Темы практических занятий:

1. Построение эпюр внутренних сил и напряжений при растяжении-сжатии стержня.
2. Расчет на прочность и перемещений сечений стержня при растяжении-сжатии.
3. Построение эпюр внутренних моментов и напряжений при кручении.
4. Подбор минимально допустимого диаметра балки круглого сечения на основе прочностях расчетов
5. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе.
6. Подбор минимально допустимого диаметра балки круглого сечения на основе прочностных расчетов.
7. Расчет вала на совместное действие изгиба и кручения.
8. Определение коэффициента запаса прочности вала.

Раздел 5. *Основы теории машин и механизмов*

Основные понятия теории механизмов и машин: машина, механизм, звено механизма, входные и выходные звенья механизма, ведущие и ведомые звенья, кинематическая пара, классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей, низшие и высшие пары, кинематические цепи, кинематические соединения. Основные виды механизмов: классификация механизмов, плоские и пространственные механизмы с низшими парами, механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы), механизмы с гибкими звеньями, гидравлические и пневматические механизмы. Структурный анализ механизмов: обобщенные координаты механизма, начальные звенья, число степеней свободы механизма, механизмы с избыточными связями, местные подвижности механизма, структурный синтез механизмов, структурные группы Ассура. Кинематический анализ механизмов: задачи кинематического анализа механизмов, методы кинематического анализа механизмов, метод планов, особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами, кинематический анализ зубчатых и волновых механизмов. Динамический анализ механизмов: назначение силового расчета, характеристика сил, действующих на звенья механизмов, условие статической определимости кинематических цепей, последовательность силового анализа механизмов, силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах, метод Жуковского, мгновенный и общий коэффициенты полезного действия (КПД) механизма

Темы лекций:

1. Основные понятия теории механизмов и машин: машина, механизм, звено механизма, входные и выходные звенья механизма, ведущие и ведомые звенья, кинематическая пара, классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей, низшие и высшие пары, кинематические цепи, кинематические соединения.
2. Основные виды механизмов: классификация механизмов, плоские и пространственные механизмы с низшими парами, механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы),

механизмы с гибкими звеньями, гидравлические и пневматические механизмы.

3. Кинематический анализ механизмов: метод планов, особенности кинематического анализа механизмов с высшими кинематическими парами, кинематический анализ зубчатых и волновых механизмов.
4. Динамический анализ механизмов: последовательность силового анализа механизмов, силовой анализ механизмов с учетом трения в кинематических парах
5. Динамический анализ механизмов: метод Жуковского, мгновенный и общий коэффициенты полезного действия (КПД) механизма.

Темы практических занятий:

1. Определение скоростей и ускорений точек при поступательном и вращательном движениях.
2. Определение скоростей и ускорений точек при плоскопараллельном движении твердого тела.
3. Кинематический анализ механизмов - планы скоростей.
4. Кинематический анализ механизмов - планы ускорений.
5. Динамический анализ механизмов - планы сил.
6. Динамический анализ механизмов – рычаг Жуковского.
7. Динамический анализ механизмов – определение КПД механизма.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

– Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;

– Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);

– Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

– Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;

– Подготовка к практическим и семинарским занятиям;

– Подготовка к оценивающим мероприятиям;

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Нестеренко В. П. Техническая механика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Нестеренко В. П., Зитов А.И., Катанухина С.Л., Куприянов Н.А., Дробчик В.В.. – 2-е изд. – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – 176 с. – Режим доступа : https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SOKAP/study/Tab/Механика_.pdf
2. Горбенко В.Т. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / В.Т. Горбенко, М.В. Горбенко; Томский политехнический университет. – 3-е изд., доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 168 с. – Режим доступа : https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SOKAP/study/Tab/ump.pdf

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов / С. М. Тарг. – 19-е изд., стер. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 416 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин : учебник для вузов / И. И. Артоболевский. — 6-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2011. — 640 с. – Текст: непосредственный.
3. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П.А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3179 (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика: [учебное пособие для вузов] / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2013. — 575 с.: ил. — Текст: непосредственный.
5. Иосилевич, Г. Б. Прикладная механика: для студентов втузов : учебное пособие / Г. Б. Иосилевич, П. А. Лебедев, В. С. Стреляев. — Москва: Машиностроение, 2012. — 576 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5794 (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
6. Артоболевский, И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин : учебное пособие / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. — 3-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2009. — 256 с.: ил.- Текст: непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие / под ред. А. А. Яблонского. — 16-е изд., стер. — Москва: Интеграл-Пресс, 2008. — 384 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Сопротивление материалов : пособие по решению задач / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.]. -8-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. - 509 с. – Текст: непосредственный.
3. Горбенко М. В. Сборник задач и упражнений по теории механизмов и машин: учебное пособие / М. В. Горбенко, Т. И. Горбенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).- Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.- 188с.- Текст: непосредственный.
4. Горбенко М. В., Сборник задач и упражнений по теории механизмов и машин : учебное пособие / М. В. Горбенко, Т. И. Горбенко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SOKAP/study/Tab/ump.pdf (дата обращения: 11.03.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. –Текст: электронный.

6.2.Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс Механика 1.2.

Режим доступа: http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=690.

Материалы представлены 4 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, лекции, тесты, индивидуальные домашние задания.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (поточная лекционная аудитория) 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 204	Компьютер - 122 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 330	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02Оптотехника / специализация «Оптико-электронные приборы и системы»(приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		Томилин А. К.

Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании кафедры Лазерной и световой техники (протокол от «15» мая 2017 г. № 259).

Заведующий кафедрой ЛиСТ ИШНПТ,
д.ф.-м.н., профессор _____/Полисадова Е.Ф./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменены фонды оценочных средств в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» 2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 3. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	от «05» сентября 2018г. № 8