

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

Б1.Б.19 Теория механизмов и машин

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки – №1 Мехатронные системы на транспорте
Программа подготовки – академический бакалавриат
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года
Кафедра-разработчик программы –

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах:
зачет _4_

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– практические (семинарские)	18	18
– лабораторные	18	18
Самостоятельная работа	54	54
зачет		
Итого	108	108

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Соотнесение с общими целями и задачами основной образовательной программы, в том числе имеющими междисциплинарный характер, призвана обеспечить подготовку студентов по основам проектирования машин, включающим знание специалистом оценки механизмов разных видов по функциональным возможностям, критериям качества передачи движения, постановке задач с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематических схем механизмов, получение математических моделей для задач проектирования механизмов и машин
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Сформировать представление о состоянии и тенденциях развития машин и механизмов
2	Научиться проводить оценку строения машин и механизмов на основе анализа и синтеза, определять нагруженность отдельных элементов.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
1	<p>Создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности
2	<p>Формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.05 Математика
2	Б1.Б.07 Физика
3	Б1.Б.15 Теоретическая механика
4	Б1.Б.09 Инженерная и компьютерная графика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
2	Б1.В.12 Проектирование транспортных мехатронных систем
3	Б1.В.ДВ.10.01 Мехатронные системы и устройства на железнодорожном транспорте
4	Б2.В.03(Н) Производственная - научно-исследовательская работа

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
--

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Методы математического анализа и моделирования механизмов и машин, их параметров и характеристик
Уметь	Анализировать механические системы
Владеть	Методами теоретического исследования работы механических систем в различных режимах
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Методы теоретического исследования механизмов и машин, их параметров и характеристик
Уметь	Моделировать и анализировать механические системы
Владеть	Методами экспериментального исследования работы механических систем в различных режимах
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Методы экспериментального исследования механизмов и машин, их параметров и характеристик
Уметь	Моделировать и анализировать механические системы современных локомотивов и перспективного транспорта
Владеть	Методами математического анализа и моделирования работы механических систем, получение их параметров и характеристик

ПК-1: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения
Уметь	Разделять механизмы на структурные элементы
Владеть	Навыками по структурному анализу основных видов механизмов
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа основных видов механизмов
Уметь	Разделять механизм на структурные элементы, проводить кинематический и силовой анализ основных видов механизмов
Владеть	Навыками по структурному, кинематическому, силовому анализу и синтезу основных видов механизмов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа и синтеза основных видов механизмов
Уметь	Разделять механизм на структурные элементы, проводить кинематический, силовой и динамический анализ основных видов механизмов
Владеть	Навыками по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу и синтезу основных видов механизмов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Основные определения и назначения машин и механизмов
2	Методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза
3	Закономерности, характеризующие изменение работоспособности передач во времени в зависимости от условий эксплуатации
Уметь	
1	Применять законы структурообразования, методы структурного, кинематического и динамического расчета машин и механизмов для определения их свойств и работоспособности
Владеть	
2	Навыками проведения структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов и узлов
3	Навыками разработки схем механизмов с заданными свойствами

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах				
1.1	Тема 1: Основные сведения. Цель и задачи курса. Машины и их классификация, механизм и его элементы /Лек/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Тема 2: Элементы механизмов. Машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара /Лаб/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.3	Тема 3: Классификация механизмов. Классификация механизмов. Рычажные механизмы. Кулачковые механизмы. Зубчатые передачи. /Лек/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.4	Тема 3: Классификация механизмов. Фрикционные передачи. Храповые механизмы. Мальтийский механизм /Ср/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.5	Тема 3: Классификация механизмов. Механизмы с гибкими звеньями. Клиновые и винтовые механизмы. Механизмы с гидравлическими и пневматическими устройствами. /Ср/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.6	Тема 3: Классификация механизмов. Виды механизмов /Лаб./	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
	Раздел 2. Структура механизмов				
2.1	Тема 1: Классификация пар и цепей. Классификация кинематических пар. Классификация кинематических цепей /Лек/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.2	Тема 1: Классификация пар и цепей. Классификация кинематических пар заданного механизма /Пр/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.3	Тема 1: Классификация пар и цепей. Классификация кинематических цепей заданного механизма/Лаб./	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.4	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Структурная классификация механизмов по Ассур Л. В. Структурная формула плоского механизма /Лек/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.5	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Выделение групп Ассур заданного механизма /Пр/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.6	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Замена высших кинематических пар низшими /Ср/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.7	Тема 2: Структурный синтез и анализ. Построение структурной формулы заданного механизма /Лаб/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
2.8	Тема 2: Структурный синтез и анализ. /Ср/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
	Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов				
3.1	Тема 1: Основные сведения о кинематическом анализе. Задачи и методы кинематического анализа. Построение плана механизма. Графический метод кинематического	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2

	анализа (метод кинематических диаграмм)/ /Лек/				
3.2	Тема 2: Методы кинематического анализа. Построение плана заданного механизма /Пр/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.3	Тема 3: Применение кинематического анализа. Определение скоростей точек звеньев заданного механизма /Лаб/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.4	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Определение ускорений точек звеньев заданного механизма /Пр/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.5	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Построение плана скоростей. /Ср/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
3.6	Тема 3: Выполнение кинематического анализа. Построение плана ускорений. /Ср/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
	Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов				
4.1	Тема 1: Силы, действующие на звенья механизма. Приведенные силы и моменты сил. Силы, действующие на звенья механизма. Условие статической определимости кинематической цепи. Приведенные силы и моменты сил. Рычаг Жуковского. Определение приведенных и уравновешивающих сил методом Жуковского /Лек/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.2	Тема 2: Проведение силового анализа механизма. Кинетостатика механизма /Лаб/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
4.3	Тема 3: Учет сил трения при силовом анализе. Силовой анализ механизма с учетом сил трения /Ср/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
	Раздел 5. Зубчатые передачи				
5.1	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Классификация зубчатых передач /Ср/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.2	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Основной закон зубчатого зацепления. Свойства эвольвенты и эвольвентного зацепления /Лек/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.3	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Методы нарезания зубчатых колес /Ср/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
5.4	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Определение скорости скольжения. Определение удельного скольжения. /Ср/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
5.5	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Расчет параметров заданного зацепления /Пр/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.6	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Построение картины эвольвентного зацепления /Лаб/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2

5.7	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. Графическое исследование зубчатых передач /Ср/	5	6	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
5.8	Тема 1: Основные сведения о зубчатых передачах. Червячные передачи /Ср/	5	4	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
5.9	Тема 2: Основные сведения об эвольвентном зубчатом зацеплении. /Ср/	5	10	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
Раздел 6. Динамический анализ механизмов					
6.1	Тема 1: Основные сведения о динамике механизмов. Режимы движения механизмов. Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса и приведенный момент инерции масс механизма /Лек/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
6.2	Тема 1: Основные сведения о динамике механизмов. Коэффициент полезного действия механизмов. /Ср/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
6.3	Тема 2: Параметры движения звеньев механизма. Средняя скорость и коэффициент неравномерности. Определение коэффициента неравномерности по диаграмме $T = f(J_{пр})$ /Ср/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л4.1
6.4	Тема 2: Параметры движения звеньев механизма. Кинетическая энергия звеньев механизма. Приведенная масса и приведенный момент инерции. КПД /Пр/	5	2	ОПК-1, ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 в последней редакции.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Евдокимов, Ю.И.	Теория механизмов и машин : курс лекций . Ч. 1. Структура, кинематика и кинестатика механизмов. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230467 : основная литература	Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет , 2013	100% онлайн
Л1.2	В.П. Чмиль	Теория механизмов и машин : учебно-	СПб. : Лань,	100% онлайн

		методическое пособие. http://e.lanbook.com/book/91896	2017.	
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Смелягин А.И.	Теория механизмов и машин: учеб. пособие для вузов	М.: ИНФРА-М, 2008	120
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Панасенко А. Н.	Аналитические методы исследования плоских механизмов : в 2 ч. Часть 1 : учеб. пособие по дисциплине "Теория механизмов и машин." http://sdo2.irgups.ru/strela2/modules/courses/course_view_material.php?mat_id=20246	Иркутск : ИрГУПС, 2014	94 100% онлайн
Л3.2	Панасенко А. Н.	Аналитические методы исследования плоских механизмов : в 2 ч. Часть 2 : учеб. пособие по дисциплине "Теория механизмов и машин". http://sdo2.irgups.ru/strela2/modules/courses/course_view_material.php?mat_id=20329	Иркутск : ИрГУПС, 2014	93 100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке
Л4.1	Евдокимов Ю.И.	Краткий словарь основных терминов и понятий по теории механизмов и машин http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230471	Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2011	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Электронная библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com)			
Э.2	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Не требуется			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Специализированные периодические издания: "Локомотив", "Мир транспорта", "Железные дороги мира".			
6.3.3.2	Научная библиотека Иркутского государственного университета путей сообщения - официальный сайт http://www.irgups.ru/ntb .			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не требуется			

**7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521
3	Учебная лаборатория «Теория механизмов и машин», В-216. Оснащение лаборатории: плакаты, наглядные пособия.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
Практическое занятие	<p>Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности.</p> <p>Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.</p> <p>Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер.</p> <p>Формы работы фронтальная и индивидуальная.</p> <p>Проведение практических работ включает в себя ряд этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. постановка темы занятия и определение цели работы; 2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов; 3. непосредственное выполнение практической работы студентами и контроль преподавателя за ходом работы; 4. подведение итогов и формулирование основных выводов. <p>Деятельность студентов состоит из следующих компонентов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе; 2. участие в учебном задании; 3. анализ выполненной работы. <p>В конце занятия преподаватель оценивает работу студентов.</p>
Самостоятельная	Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания,

<p>работа</p>	<p>упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.</p> <p>Самостоятельная работа выполняет ряд функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развивающую; – информационно-обучающую; – ориентирующую и стимулирующую; – воспитывающую; – исследовательскую. <p>Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.</p> <p>Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.</p> <p>Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.</p> <p>Методические рекомендации по работе с литературой</p> <p>Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.</p> <p>Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой. При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала. Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.</p> <p>Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.</p> <p>Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.</p> <p>Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам. Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.</p> <p>Есть несколько приемов изучающего чтения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна. 2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм: <ul style="list-style-type: none"> – медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного; – выделить ключевые слова в тексте; – постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора. 3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов. К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования. Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным</p>	

рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.19 Теория механизмов и машин**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.19 Теория механизмов и машин**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение» __. __.20__ г., протокол № __.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.19 Теория механизмов и машин участвует в формировании компетенций:

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ПК-9: способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1, ПК-9 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Б1.Б.05 Математика	1	1
		Б1.Б.08 Химия	1	1
		Б1.Б.05 Математика	2	1
		Б1.Б.07 Физика	2	1
		Б1.Б.15 Теоретическая механика	2	2
		Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3	2
		Б1.В.ДВ.03.01 Дискретная математика	3	2
		Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования	3	1
		Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление	3	2
		Б1.Б.15 Теоретическая механика	3	2
		Б1.Б.18 Сопrotивление материалов	3	2
		Б1.Б.12 Электротехника	4	2
		Б1.В.ДВ.05.01 Теория вероятностей и математическая статистика	4	2
		Б1.Б.19 Теория механизмов и машин	5	2
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной	Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	3
		Б1.В.ДВ.04.01 Интегральные преобразования	3	2
		Б1.В.ДВ.04.02 Операционное исчисление	3	2
		Б1.В.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3	2
		Б1.В.05 Теория дискретных устройств	4	2
		Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления	4	2
		Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов	4	2
		Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	2
		Б1.Б.19 Теория механизмов и машин	5	2
		Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	5	3
Б1.В.13 Теория автоматического управления	5	3		

техники	Б1.Б.17 Моделирование систем и процессов	6	3
	Б1.В.13 Теория автоматического управления	6	3
	Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	6	3
	Б1.В.ДВ.08.01 Моделирование и исследование транспортных мехатронных систем	6	3
	Б1.В.ДВ.07.01 Информационные устройства в транспортной мехатронике	7	3
	Б1.В.09 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	7	3
	Б1.В.ДВ.12.02 Пневмоприводы	7	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ПК-9 планируемыми результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Раздел 1. Основные сведения о механизмах и машинах Раздел 2. Структура механизмов Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов	Минимальный уровень	Знать методы математического анализа и моделирования механизмов и машин, их параметров и характеристик
				Уметь анализировать механические системы
				Владеть методами теоретического исследования работы механических систем в различных режимах
			Базовый уровень	Знать: методы теоретического исследования механизмов и машин, их параметров и характеристик
				Уметь: моделировать и анализировать механические системы
				Владеть: методами экспериментального исследования работы механических систем в различных режимах
			Высокий уровень	Знать методы экспериментального исследования механизмов и машин, их параметров и характеристик
				Уметь моделировать и анализировать механические системы современных локомотивов и перспективного транспорта
				Владеть методами математического анализа и моделирования работы механических систем, получение их параметров и характеристик
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	Раздел 4. Кинестатический анализ механизмов Раздел 5. зубчатые передачи Раздел 6. Динамический анализ механизма	Минимальный уровень	Знать основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения
				Уметь разделять механизмы на структурные элементы
				Владеть навыками по структурному анализу основных видов механизмов
			Базовый уровень	Знать основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа основных видов механизмов
				Уметь разделять механизм на структурные элементы, проводить кинематический и силовой анализ основных видов механизмов

				Владеть навыками по структурному, кинематическому, силовому анализу и синтезу основных видов механизмов
			Высокий уровень	Основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения; методику анализа и синтеза основных видов механизмов
				Разделять механизм на структурные элементы, проводить кинематический, силовой и динамический анализ основных видов механизмов
				Навыками по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу и синтезу основных видов механизмов

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<u>5 семестр</u>					
1	1	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Элементы механизмов. Машина, механизм, звено механизма, кинематическая пара»	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы
2	1	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
3	3	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Классификация механизмов. Виды механизмов»	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы
4	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
5	5	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Классификация кинематических пар заданного механизма»	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы
6	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
7	7	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Классификация кинематических цепей заданного механизма»	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы
8	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
9	9	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Построение структурной формулы заданного механизма»	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы
10	11	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
11	13	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Определение скоростей точек звеньев заданного механизма»	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы
12	13	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
13	15	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Кинетостатика	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы

			механизма»		
14	15	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
15	17	Текущий контроль	Выполнение лабораторной работы «Построение картины эвольвентного зацепления»	ОПК-1 ПК-1	Задание для выполнения лабораторной работы
16	18	Текущий контроль	Защита лабораторной работы	ОПК-1 ПК-1	Вопросы к защите лабораторной работы
17	18	Текущий контроль	Тема: «Силовой анализ механизма с учетом сил трения » Тема: «Классификация зубчатых передач »	ОПК-1 ПК-1	Конспект (письменно)
18	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1 Основные сведения о механизмах и машинах 2 Структура механизмов 3 Кинематический анализ рычажных механизмов 4 Кинетостатический анализ механизмов 5 Зубчатые передачи 6 Динамический анализ механизмов	ОПК-1 ПК-1	Собеседование (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
5	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
20	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или)	Темы лабораторных работ и требования к их защите

		опыта деятельности обучающихся	
24	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень вопросов к зачету

- 1 Машины и их классификация
- 2 Механизм и его элементы
- 3 Классификация механизмов
- 4 Классификация кинематических пар
- 5 Классификация кинематических цепей
- 6 Структурная классификация механизмов по Ассуру
- 7 Структурная формула плоского механизма
- 8 Замена высших кинематических пар низшими
- 9 Построение плана механизма
- 10 Определение скоростей точек звеньев механизма
- 11 Определение ускорений точек звеньев механизма
- 12 План скоростей

- 13 План ускорений
- 14 Силы, действующие на звенья механизма
- 15 Условие статической определимости кинематической цепи
- 16 Приведенные силы и моменты сил
- 17 Рычаг Жуковского
- 18 Определение приведенных и уравнивающих сил методом Жуковского
- 19 Классификация зубчатых передач
- 20 Эвольвентное зубчатое зацепление
- 21 Режимы движения механизмов
- 22 Кинетическая энергия механизма
- 23 Приведенная масса и приведенный момент инерции масс механизма
- 24 Коэффициент полезного действия механизмов
- 25 Задачи синтеза и анализа механизма
- 26 Структурный анализ
- 27 Кинематический анализ
- 28 Силовой анализ
- 29 Структурная формула пространственного механизма
- 30 Силовой анализ механизма с учетом сил трения

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия; проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся. Защита лабораторной работы проводится при наличии отчета по лабораторной работе. Обучающийся отвечает на теоретические вопросы к данной лабораторной работе и записывает основные формулы. Критерии оценки защиты лабораторной работы представлены в п.2 ФОС.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов (не более двух теоретических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.