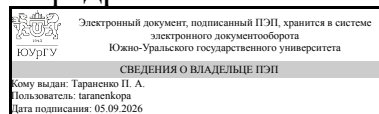


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



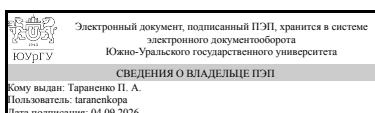
П. А. Тараненко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.07 Специальные главы теоретической механики
для направления 15.03.03 Прикладная механика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Компьютерное моделирование и испытания высокотехнологичных конструкций
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика

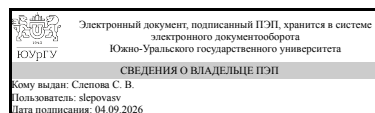
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 729

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. В. Слепова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — углублённое изучение основных законов и свойств механического движения и равновесия материальных объектов для использования полученных знаний в практической деятельности при решении профессиональных задач. Задачи дисциплины: 1) изучить законы и свойства механического движения материальной точки, абсолютно твёрдого тела, механической системы; 2) научить разрабатывать механические и математические модели материальных объектов, выполнять кинематические, статические и динамические расчеты типовых элементов механизмов и конструкций; 3) выработать навыки решения практических задач кинематических, статических и динамических расчётов типовых элементов механизмов и конструкций.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине систематически изложены основы современной механики: геометрическая статика, кинематика и динамика материальной точки, абсолютно твердого тела и механической системы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен на научной основе организовать свой труд и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным наукоемким процессам, машинам и конструкциям	Знает: фундаментальные понятия кинематики и динамики; основные аксиомы, законы и принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности Умеет: применять теоремы кинематики, общие теоремы и принципы динамики к исследованию движения твердого тела и механической системы Имеет практический опыт: математического моделирования кинематического и динамического состояния механических систем и анализа полученных результатов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Аналитическая динамика, Статистическая механика, Специальные главы сопротивления материалов, Анализ механической системы твердых тел, Цифровое моделирование динамики машин и механизмов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Семестровое задание №1 "Кинематика плоских механизмов"	18	18
Семестровое задание №3 "Динамика механической системы"	18	18
Семестровое задание № 2 "Статический анализ составной конструкции"	11	11
Подготовка к зачету	6,75	6.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Кинематика твёрдого тела и механической системы	22	8	14	0
2	Геометрическая статика	8	2	6	0
3	Динамика твёрдого тела и механической системы	18	6	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Кинематика точки. Способы задания движения точки.	2
2	1	Методы кинематического анализа плоских механизмов	2
3	1	Сферическое движение твердого тела. Общий случай движения свободного твердого тела: уравнения движения; кинематические характеристики движения.	2

4	1	Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса.	2
5	2	Геометрическая статика. Эквивалентные преобразования систем сил. Статический анализ конструкций.	2
6	3	Динамика материальной точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета. Геометрия масс. Центр масс механической системы. Осевые и центробежные моменты инерции ТТ. Главные и центральные оси инерции.	2
7	3	Общие теоремы динамики механической системы: теорема об изменении количества движения механической системы; теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра; теорема об изменении кинетической энергии механической системы	2
8	3	Принцип Даламбера. Методы решения задач динамики	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Нестандартные задачи кинематики точки.	2
2	1	Простейшие движения твердого тела.	2
3	1	Кинематический анализ плоских механизмов. Задача скоростей	2
4	1	Кинематический анализ плоских механизмов. Задача ускорений	2
5	1	Сложное движение точки и твердого тела	2
6	1	Кинематика кулисных механизмов	2
7	1	Контрольная работа № 1 "Кинематический анализ плоского механизма"	2
8	2	Равновесие составной конструкции	2
9	2	Расчет фермы	2
10	2	Контрольная работа № 2 "Статический анализ конструкции"	2
11	3	Нестандартные задачи динамики материальной точки в ИСО	2
12	3	Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетического момента МС относительно неподвижной оси	2
13, 14	3	Теорема об изменении кинетической энергии МС	4
15	3	Метод кинетостатики	2
16	3	Контрольная работа № 3 "Динамический анализ плоского механизма"	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Семестровое задание №1 "Кинематика плоских механизмов"	ПУМД: осн. лит. 1, Т.1, Гл. 9-11, с. 121–179, Гл. 13, с. 201–207; ЭУМД: осн. лит. 5, Раздел I, Гл. 1-3, с. 10–74, Гл. 5, с. 112–125	2	18
Семестровое задание №3 "Динамика"	ПУМД: осн. лит. 1, Т.2, Гл. 7-10, с. 382–	2	18

механической системы"	445, Гл. 16, с. 558-563; ЭУМД: осн. лит. 5, Раздел II, Гл. 7, 8, с. 338–398		
Семестровое задание № 2 "Статический анализ составной конструкции"	ПУМД: осн. лит. 1, Т.1, Гл. 4-7, с. 50–102; ЭУМД: осн. лит. 5, Раздел II, Гл. 1-3, с. 161–256	2	11
Подготовка к зачету	ЭУМД: осн. лит. 1, Раздел I, Гл. 1–6, с. 8–76, Раздел II, Гл. 1–6, с. 104–218; осн. лит. 3, Т.1, Гл. 4–7, с. 56–129, Гл. 9–14, с. 143–266	2	6,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	СЗ №1 Кинематика плоских механизмов	1	10	Индивидуальное семестровое задание (ИСЗ) содержит 2 задачи, выполняется во внеучебное время и сдается для проверки в установленный преподавателем срок. Шкала оценивания: 3 балла — задача решена полностью верно, в расчетах могут быть допущены вычислительные ошибки; 2 балла — задача решена полностью, в процессе решения допущены 1–2 несущественные ошибки; 1 балл — задача решена полностью, в процессе решения допущено не более двух существенных ошибок. 0 баллов — в решении более двух существенных ошибок или задача не решалась. Дополнительные баллы: задача сдана в установленный преподавателем срок (+1 балл); оформление и решение задачи соответствует требованиям (+1 балл). Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного выставления баллов. Студенту предоставляется возможность выполнить работу над ошибками. На исправление ошибок отводится не более двух недель. После этого срока задание не принимается, баллы не начисляются.	зачет
2	2	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	3	5	Контрольная работа проводится очно в учебной аудитории в течение двух	зачет

			Кинематика			академических часов и содержит 2 задачи. Шкала оценивания: Максимальное количество баллов за контрольную работу равно 5. Распределение баллов: Задание №1 «Кинематика точки»: 1 балл — задача решена верно; 0 баллов — задача решена неверно или не решалась вообще. Задание №2 «Кинематика плоского механизма». (max 4 балла): 2(1) балла — верно решена задача скоростей одним способом (в процессе решения допущены 1–2 несущественные ошибки); 1(0,5) балл — верно решена задача скоростей вторым способом (в процессе решения вторым способом допущены 1–2 несущественные ошибки), 1(0,5) балл — верно решена задача ускорений (в процессе решения задачи ускорений допущены 1–2 несущественные ошибки); 0 баллов — задание решено неверно или не решалось вообще. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов.	
3	2	Текущий контроль	СЗ №2 Статический анализ составной конструкции	1	5	ИСЗ содержит одну задачу, выполняется во внеучебное время и сдается для проверки в установленные преподавателем сроки. Шкала оценивания каждой задачи: 3 балла — задача решена полностью верно, в расчетах могут быть допущены вычислительные ошибки; 2 балла — задача решена полностью, в процессе решения допущены 1–2 несущественные ошибки; 1 балл — задача решена полностью, в процессе решения допущено не более двух существенных ошибок. 0 баллов — в решении более двух существенных ошибок или задача не решалась. Дополнительные баллы: задача сдана в установленный преподавателем срок (+1 балл); оформление и решение задачи соответствует требованиям (+1 балл). Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного выставления баллов. Студенту предоставляется возможность выполнить работу над ошибками. На исправление ошибок отводится не более двух недель. После этого срока задание не принимается, баллы не начисляются.	зачет
4	2	Текущий контроль	Контрольная работа № 2 Статика ТТ и системы ТТ	3	5	Контрольная работа проводится в аудитории и содержит 2 задания разного уровня сложности. Шкала оценивания: Задание №1 «Плоская система сил». Равновесие ТТ (max 3 балла):	зачет

					3 балла — задача решена правильно, в решении могут быть допущены вычислительные ошибки, 2 балла — составлены три уравнения равновесия, в которых не более трех несущественных ошибок, 1 балл — верно составлены только два уравнения равновесия; 0 баллов — задача решена неверно или не решалась вообще. Или равновесие сочлененной конструкции (max 4 балла): 4 балла — задача решена правильно, в решении могут быть допущены вычислительные ошибки, 3 балла — правильно составлены все уравнения равновесия для одного из тел, 2 балла — составлены три уравнения равновесия, в которых не более трех несущественных ошибок, 1 балл — верно составлены только два уравнения равновесия; 0 баллов — задача решена неверно или не решалась вообще. Задание №2 «Пространственная система сил»: 1 балл — правильно составлены все уравнения равновесия; 0 баллов — задача решена неверно или не решалась вообще. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов.	
5	2	Текущий контроль	СЗ №3 Динамика механической системы	1	10 ИСЗ содержит 2 задачи, выполняется во внеучебное время и сдается для проверки в установленные преподавателем сроки. Шкала оценивания каждой задачи: 3 балла — задача решена полностью верно, в расчетах могут быть допущены вычислительные ошибки; 2 балла — задача решена полностью, в процессе решения допущены 1–2 несущественные ошибки; 1 балл — задача решена полностью, в процессе решения допущено не более двух существенных ошибок. 0 баллов — в решении более двух существенных ошибок или задача не решалась. Дополнительные баллы: задача сдана в установленный преподавателем срок (+1 балл); оформление и решение задачи соответствует требованиям (+1 балл). Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного выставления баллов. Студенту предоставляется возможность выполнить работу над ошибками. На	зачет

						исправление ошибок отводится не более двух недель. После этого срока задание не принимается, баллы не начисляются.	
6	2	Текущий контроль	Контрольная работа № 3 Динамика МС	5	5	Контрольная работа проводится очно в учебной аудитории в течение двух академических часов (90 минут). КР содержит четыре задачи: 1 задача – мощность силы, 2 задача – кинетическая энергия МС, 3 задача – теорема об изменении кинетической энергии (принцип Даламбера), 4 задача – уравнения Лагранжа 2 рода. Шкала оценивания: Максимальное количество баллов за контрольную работу равно 5. Распределение баллов: по 1 баллу за правильно решенные 1, 2, 4 задачи, по 0,5 балла, если в задачах 1, 2, 4 есть несущественные ошибки; 2 балла за правильно решенную задачу 3 двумя способами: с применением теоремы об изменении кинетической энергии и с помощью принципа Даламбера, 1 балл — за правильно решенную задачу 3 одним из способов, 0,5 балла - при решении задачи 3 одним из способов может быть допущено две несущественный ошибки; 0 баллов — задачи не решались вообще. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов. Цель контрольной работы: определение уровня овладения знаниями по теме «Динамика МС», подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.	зачет
7	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	В зависимости от технической оснащенности аудитории зачет может быть проведен в двух формах. I. Традиционная форма сдачи зачета. II. Сдача зачета по электронным билетам I. Традиционная форма сдачи зачета. Билет содержит три практических задания: 1) кинематический анализ плоского механизма; 2) равновесие ТТ; 3) динамический анализ МС. Контрольное мероприятие проводится в письменной форме очно в учебной аудитории. На выполнение заданий отводится один астрономический час (60 минут). Шкала оценивания: 10-9 баллов — задание выполнено правильно, могут быть допущены вычислительные ошибки; 8-6 баллов — при решении задания могут быть допущены 2–3 несущественные ошибки; 5-1 балл — при решении задания допущены существенные ошибки; 0 баллов — студент не справился с	зачет

					заданием. II. Сдача зачета по электронным билетам. В электронный билет включены 10 коротких тестовых заданий открытого и закрытого типов с теоретическими вопросами и задачами. Сдача зачета по электронным билетам проводится в очно в учебной аудитории, оснащенной компьютерами, на портале электронный ЮУрГУ в курсе «Теоретическая механика». Время выполнения – один астрономический час (60 минут). Зачет по электронным билетам проводится в очно в учебной аудитории, оснащенной компьютерами, на портале электронный ЮУрГУ в курсе «Теоретическая механика». Время выполнения – один академический час. Максимальное количество баллов равно 10. Шкала оценивания каждого задания: 1 балл — задание выполнено верно; 0 баллов — задание выполнено неверно. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного выставления баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При проведении промежуточной аттестации для оценивания результатов учебной деятельности обучающихся используется балльно-рейтинговая система. (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09 и от 02.09.2024 № 158-13/09. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования в ЮУрГУ утверждено приказом ЮУрГУ от 27.02.2024 № 33-13/09). Основанием для выставления зачета является рейтинг обучающегося, который рассчитывается по результатам текущего контроля и отражается в журнале БРС. Студенты, имеющие перед зачетом рейтинг более 60%, могут получить зачет по итогам работы в семестре. Студенты могут улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. В зависимости от технической оснащенности аудитории зачет может быть проведен в двух формах. I. Традиционная форма сдачи зачета. II. Сдача зачета по электронным билетам I. Традиционная форма сдачи зачета. Билет содержит три практических задания: 1) кинематический анализ плоского механизма; 2) равновесие ТТ; 3) динамический анализ МС. Контрольное мероприятие проводится в письменной форме очно в учебной аудитории. На выполнение заданий отводится один астрономический час (60 минут). II. Сдача зачета по электронным билетам. В	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	электронный билет включены 10 коротких тестовых заданий открытого и закрытого типов с теоретическими вопросами и задачами. Сдача зачета по электронным билетам проводится в очно в учебной аудитории, оснащенной компьютерами, на портале электронный ЮУрГУ в курсе «Теоретическая механика». Время выполнения – один астрономический час (60 минут). Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного выставления баллов.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-4	Знает: фундаментальные понятия кинематики и динамики; основные аксиомы, законы и принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять теоремы кинематики, общие теоремы и принципы динамики к исследованию движения твердого тела и механической системы	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: математического моделирования кинематического и динамического состояния механических систем и анализа полученных результатов	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики [Текст] Т. 1 Статика и кинематика Т. 2 Динамика учеб. пособие для вузов по техн. специальностям : в 2 т. Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - 11-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 729 с.

б) дополнительная литература:

1. Пономарева, С. И. Теоретическая механика. Общие теоремы динамики Текст курс лекций С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, Е. П. Черногоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 77, [2] с. ил.
2. Прядко, Ю. Г. Теоретическая механика. Геометрия масс Текст курс лекций Ю. Г. Прядко, В. Г. Караваев, Е. П. Черногоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 105 с. ил.
3. Теоретическая механика. Динамика точки Текст Курс лекций С. И. Пономарева, Ю. Г. Прядко, О. Г. Худякова, Е. П. Черногоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 55 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия АН. Механика твердого тела: науч. журн./Рос. акад. наук, Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Учреж. Рос. акад. наук Ин-т проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского. – М.: Наука.
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика / Юж.-Урал. гос. ун-т – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, URL: <http://vestnik.susu.ac.ru/>
3. Реферативный журнал. Механика. / Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) – М.: ВИНТИ
4. История науки и техники / ООО "Изд-во «Научтехлитиздат» – М.
5. Знание – сила: науч.-попул. и науч.-худож. журн. / Междунар. ассоц. «Знание» – М.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Прядко Ю.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Г. Прядко ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ
2. Сборник семестровых заданий по теоретической механике (динамика)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Прядко Ю.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Г. Прядко ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ
2. Сборник семестровых заданий по теоретической механике (динамика)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Теоретическая механика. Кинематика плоского движения [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Караваев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектирования машин ; ЮУрГУ . 2014 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000526404
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Прядко, Ю.Г. «Введение в теоретическую механику» Учебное пособие./ Ю.Г. Прядко, В.Г. Караваев, И.П. Осолотков – Челябинск. Издательство ЮУрГУ, 2009 г. – 48 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000414711
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Саврасова, Н.Р. Теоретическая механика. Статика: учебное пособие к практическим занятиям / Н.Р. Саврасова, С.В. Слепова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 177 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567386
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Саврасова Н. Р. Кинематический анализ плоских механизмов : учеб. пособие для техн. специальностей / Н. Р. Саврасова, С. В. Слепова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Техн. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск, 2025. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=00494254k
5	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 720 с. https://e.lanbook.com/book/210659

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	130 (3)	Компьютер с офисными программами, макеты механизмов, обучающие плакаты, презентации
Лекции	202 (3Г)	Компьютер с офисными программами, проектор, презентации