



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

» 201 7 г.



**Рабочая программа дисциплины
«Механика деформируемого твердого тела»**

Направление подготовки	01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Механика деформирования и разрушения твердых тел
Научная специальность	01.02.04 Механика деформируемого твердого тела
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Механика композиционных материалов и конструкций (МКМК)
Форма обучения	Очная
Курс: 2,3	Семестр (ы): 4,5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: 5	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 866 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 01.06.01 – Математика и механика;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры МКМК
Протокол от «17» мая 2017 г. № 15.

Зав. кафедрой д-р техн. наук, проф.

А.Н. Аношкин

Разработчик программы д-р физ.-мат. наук, проф.

В.Э. Вильдеман

Руководитель программы д-р физ.-мат. наук, проф.

В.Э. Вильдеман

Согласовано:

Председатель комиссии
по подготовке научных кадров
Совета по науке и инновациям

В.П. Первадчук

Начальник УПКВК

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 **Цель учебной дисциплины** – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области, изучающей закономерности процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов различной природы, а также напряженно- деформированное состояние твердых тел из этих материалов, при механических, тепловых, радиационных, статических и динамических воздействиях в пассивных и активных, газовых и жидких средах и полях различной природы.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- владение современными моделями деформируемых сред и навыками постановок краевых задач (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний**

- изучение законов деформирования, повреждения и разрушения материалов;

• **формирование умений**

- формирование умения разработки методов постановки и методов решения краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях;

• **формирование навыков**

- формирование навыков планирования, проведения и интерпретации экспериментальных данных по изучению деформирования, повреждения и разрушения материалов.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- модели механического поведения материалов;

- теория упругости, пластичности и ползучести;

- математические модели и численные методы анализа;

- экспериментальные методы исследования процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01 «Механика деформируемого твердого тела» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела» и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- модели механического поведения материалов;
- основные параметры напряженно-деформированного состояния;
- теории накопления повреждений, механика разрушения твердых тел и критерии прочности при сложных режимах нагружения.

Уметь:

- решать технологические проблемы деформирования и разрушения;
- предупреждать недопустимые деформации и трещины в конструкциях различного назначения.

Владеть:

- навыками анализа напряженно-деформированных состояний с использованием современных систем для испытания материалов (электромеханические, сервогидравлические, электродинамические испытательные системы);
- навыками выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код ОПК-1	Формулировка компетенции способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
---------------------	---

Код ОПК-1 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных экспериментальных методов исследования процессов деформирования, повреждения и разрушения материалов и информационно-коммуникационных технологий
--------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: модели механического поведения материалов, основные параметры напряженно-деформированного состояния	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: решать технологические проблемы деформирования и разрушения	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Владеть: навыками анализа напряженно-деформированных состояний с использованием современных систем для испытания материалов (электромеханические, сервогидравлические, электродинамические испытательные системы)	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции способностью владения современными моделями деформируемых сред и навыками постановок краевых задач
--------------------	---

Код ПК-2 Б1.В.01	Формулировка дисциплинарной части компетенции способностью владения современными моделями деформируемых сред и навыками постановок краевых задач для тел различной конфигурации и структуры при механических, электромагнитных, радиационных, тепловых и прочих воздействиях, в том числе применительно к объектам новой техники
------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: теории накопления повреждений, механика разрушения твердых тел и критерии прочности при сложных режимах нагружения	<i>Лекции. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: предупреждать недопустимые деформации и трещины в конструкциях различного назначения	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание</i>
Владеть: навыками выявления новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения.	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	5 семестр
1	Аудиторная работа	12	
	В том числе:		
	Лекции (Л)	5	-
	Практические занятия (ПЗ)	-	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	-
	Самостоятельная работа (СР)	66	30
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-	36
	Форма итогового контроля:	Зачет	Кандидатский экзамен

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4,5 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР	Итоговый контроль	Самостоятельная работа	
		всего	Л	ПЗ				
1	1	2	2	-	-		-	2
	2	0	-	-	-		11	11
	3	0	-	-	1		-	1
Всего по разделу:		2	2	0	1		11	14
2	4	0	-	-	-		-	-
	5	0	-	-	-		11	11
	6	2	2	-	-		11	13
	7	0	-	-	-		11	11
	8	1	1	-	-		-	1
	9	0	-	-	-		11	11
	10	0	-	-	-		-	-
11	0	-	-	-		11	11	
Всего по разделу:		3	3	0	0	Зачет	55	58
3	12	2	-	2	-		-	2
	13	0	-	-	-		10	10
	14	2	-	2	-		-	2
	15	2	-	2	-		10	12
	16	0	-	-	-		-	0
	17	0	-	-	-		10	10
18	0	-	-	-		-	-	
Всего по разделу:		6	0	6	0	Экзамен	30	36
Промежуточная аттестация						36		36
Итого:		11	5	6	1	36	96	144/4

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Основные понятия и исходные положения

(Л – 2, СР – 11)

Тема 1. Краткий исторический обзор развития. Основные проблемы и практические приложения МДТТ в машиностроении, строительстве, судо и авиастроении и др. отраслях.

Тема 2. Различные свойства твердых, жидких и газообразных сред. Описание структуры реальных тел на макро, мезо и микроуровнях. Феноменологическое описание модели сплошной среды.

Тема 3. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях и их полях. Напряженное и деформированное состояние частицы тела. Лагранжев и Эйлеров способы описания движения и деформирования сплошной Среды.

Раздел 2. Название раздела

(Л – 3, СР – 55)

Тема 4. Индивидуальная (полная) и местная производные по времени скалярных и векторных функций. Элементы тензорного и векторного анализа. Индексные (тензорные) обозначения. Ранг тензора. Скаляры, векторы, диадики.

Тема 5. Преобразование координат. Контравариантные векторы и тензоры. Метрический или фундаментальный тензор.

Тема 6. Декартовы тензоры. Законы преобразования компонент декартовых тензоров.

Тема 7. Сложение и умножение тензоров. Матрицы и действия над ними. Матричное представление вектора в трехмерном пространстве.

Тема 8. Скалярное произведение вектора на тензор второго ранга и тензора на вектор. Симметрия матриц и тензоров. Главные значения и главные направления симметричных тензоров второго ранга.

Тема 9. Характеристическое кубическое уравнение тензора и его инварианты. Тензорные поля и дифференцирование тензоров по скалярному аргументу.

Тема 10. Дивергенция тензора. Теорема Остроградского для векторного и тензорного полей.

Тема 11. Многомерные евклидовы векторные пространства в линейной алгебре. Геометрическое представление в них тензоров второго ранга.

4.2.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (5 семестр)

Раздел 3. Название раздела

(ПЗ – 6, СР – 30)

Тема 12. Основы дифференциальной геометрии кривых линий и поверхностей в трехмерном декартовом пространстве. Формулы Френе и их обобщение для многомерных евклидовых пространств.

Тема 13. Естественные уравнения кривых линий. Элементы дифференциальной геометрии поверхностей.

Тема 14. Криволинейные координатные линии на поверхности, трехгранник Дарбу.

Тема 15. Первая и вторая квадратичные формы поверхности, свойства ее кривизны.

Тема 16. Основные физико-механические свойства реальных сред (упругость, вязкость, пластичность), их влияние на сопротивление материалов деформированию и разрушению.

Тема 17. Диаграммы деформирования и их аппроксимация при простых нагружениях.

Тема 18. Влияние различных факторов (температуры, скорости деформирования либо нагружения, ползучести и релаксации, радиоактивного облучения, давления, цикличности и др. физических воздействий) на параметры диаграмм деформирования.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	12	Формулы Френе и их обобщение для многомерных евклидовых пространств	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	14	Криволинейные координатные линии на поверхности, трехгранник Дарбу.	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
3	15	Первая и вторая квадратичные формы поверхности, свойства ее кривизны.	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	2	Феноменологическое описание модели сплошной среды	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	5	Метрический или фундаментальный тензор	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	6	Законы преобразования компонент декартовых тензоров	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	7	Матричное представление вектора в трехмерном пространстве	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	9	Тензорные поля и дифференцирование тензоров по скалярному аргументу	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
6	11	Многомерные евклидовы векторные пространства в линейной алгебре. Геометрическое представление в них тензоров второго ранга	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
7	13	Естественные уравнения кривых линий.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
8	15	Первая и вторая квадратичные формы поверхности, свойства	Собеседование	Вопросы по темам / разделам

		ее кривизны.		дисциплины
9	17	Аппроксимация диаграмм деформирования при простых нагружениях.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Механика деформируемого твердого тела» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.01 «Механика деформируемого твердого тела» <i>(индекс и полное название дисциплины)</i>	БЛОК 1 <i>(цикл дисциплины/блок)</i>
<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору аспиранта <input type="checkbox"/>

01.06.01 01.02.04 <i>код направления / шифр научной специальности</i>	Математика и механика / Механика деформирования и разрушения твердых тел <i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i>
---	---

2017 Семестр(-ы): 4,5 Количество аспирантов: 5
(год утверждения учебного плана)

Факультет Аэрокосмический

Кафедра Механика композиционных материалов и конструкций (МКМК)

тел. 8(342)239-12-94; mkmk@pstu.ru
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Экспериментальные исследования свойств материалов при сложных термомеханических воздействиях: коллективная монография / В. Э. Вильдеман [и др.] ; Под ред. В. Э. Вильдемана .— Москва : Физматлит, 2012 .— 203 с.	2
2	Механика материалов. Методы и средства экспериментальных исследований / В.Э. Вильдеман, А.В. [и др.]; под ред. В.Э. Вильдемана. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2011. – 165 с.	36+ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1	Соппротивление материалов : учебное пособие для втузов / А. Г. Горшков, В. Н. Трошин, В. И. Шалашилин .— 2-е изд., испр .— Москва : Физматлит, 2005 .— 543 с.	8
2	Пластичность / А.А. Ильющин ; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова .— Репр. воспроизв. изд. 1948 г .— М. : Логос, 2004 .— (Классический университетский учебник) . Ч. 1: Упруго-пластические деформации / Авт. предислов. Е.И. Шемякина [и др.] .— 2004 .— 376 с.	10
3	Экспериментальная механика / Б. В. Букеткин [и др.] ; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана; Под ред. Р. К. Вафина .— М. : Изд-во МГТУ, 2004 .— 135 с.	5
4	Лабораторный практикум по сопротивлению материалов : учебное пособие для вузов / А. С. Вольмир [и др.] .— Москва : Изд-во МАИ, 1997 .— 352 с.	4
2.2 Периодические издания		
1	Научно-технический журнал «Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника»	
2	Научно-технический журнал «Вестник ПНИПУ. Механика»	

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC.

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

– Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Springer [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн., книги, изображения, протоколы исследований на англ. и нем. яз.] / Springer Science+Business Media. – Berlin [et al.] : Springer, 1830-2014. – Режим доступа: <http://link.springer.com/>. – Загл. с экрана.

6. Scopus [Electronic resource : реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. – Amsterdam, 1960- . – Режим доступа: <http://www.scopus.com/>. – Загл. с экрана.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Высшая аттестационная комиссия (ВАК) – <http://vak.ed.gov.ru>

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Пер. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	Windows XP Professional	42615552	Выполнение практического задания
2	Практическое	Microsoft Office 2007 Suites	42661567	Выполнение практического задания
3	Практическое	Console	8802K5538, 8801K5499	Выполнение практического задания
4	Практическое	Wave Matrix	8802K5538, 8801K5499	Выполнение практического задания
5	Практическое	Blue Hill	8801K5499	Выполнение практического задания

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория механики перспективных конструкционных и функциональных материалов	ЦЭМ	104	72	15
2	Компьютерный класс и класс для самостоятельной работы	МКМК	403	90	25
3	Аудитория, оборудованная проектором и компьютером	МКМК	404	90	30

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Компьютер (в составе Intel(R) Core(TM)i3CPU@2.93ГГц, 3.6ГБ ОЗУ)	12	Оперативное управление	403
2	Система универсальная сервогидравлическая Instron 8850	1	Оперативное управление	104
3	Система универсальная сервогидравлическая Instron 8801	1	Оперативное управление	104
4	Проектор PanasonicPT-LB78V	1	Оперативное управление	404
5	Экран	1	Оперативное управление	404
6	Ноутбук LenovoThinkPad	1	Оперативное управление	404

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		