

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 18 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология изготовления деталей и сборка авиационных
двигателей и энергетических установок
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов
(код и наименование направления)

Направленность: Проектирование и конструкция двигателей и энергетических
установок летательных аппаратов
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – расширение и углубление магистрантами знаний и приобретение умений и навыков, необходимых для разработки прогрессивных технологий и создания технологичных конструкций авиационных двигателей и энергетических установок (АД и ЭУ), позволяющих применять при их производстве высокопроизводительные методы.

В процессе изучения данной дисциплины магистрант расширяет, углубляет и демонстрирует следующие профильно-специализированные компетенции:

- способность обеспечивать технологичность изделий и процессов изготовления изделий машиностроения;
- способность осуществлять проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.

Задачи дисциплины

- изучение основных принципов проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки авиационных двигателей и энергетических установок;
- формирование умения творчески подходить к разработке прогрессивных технологических процессов и отработке конструкций изделий, их агрегатов на технологичность, производить технологические расчеты;
- формирование навыков проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки авиационных двигателей и оформления технологической документации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные принципы проектирования технологических процессов изготовления деталей АД и ЭУ:
 - виды и способы обработки деталей;
 - выбор оборудования и оснастки;
 - выбор заготовок и припуски на обработку;
 - базы и базирование заготовок и деталей;
 - точность обработки и качество обработанных поверхностей, определяющих эксплуатационные свойства деталей двигателей;
- основные принципы проектирования технологических процессов сборки АД и ЭУ;
- оформление технологической документации.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает: - Основные принципы проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки авиационных двигателей	Знает структуру построения технического предложения.	Контрольная работа
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет: – Выбирать методы обработки, оборудование и оснастку, производить технологические расчёты	Умеет анализировать техническое задание и предлагать варианты возможных решений с оценкой эффективности и технологичности их реализации по направлению двигателей и энергетических установок летательных аппаратов.	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет: – Навыками проектирования технологических процессов	Владеет навыками разработки технического предложения, выбора и аргументации оптимальных вариантов решений с учётом технологичности по направлению двигателей и энергетических установок летательных аппаратов.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	76	46	30
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	24	12
- лабораторные работы (ЛР)	34	18	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	140	62	78
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Обработка основных поверхностей деталей	12	14	0	52
<p>Введение. Предмет и задачи дисциплины. Актуальность и место дисциплины в структуре магистерской программы. Особенности авиационного производства.</p> <p>Тема 1. Обработка наружных и внутренних цилиндрических поверхностей.</p> <p>Подготовительные операции к обтачиванию деталей. Обтачивание на станках токарной группы. Способы базирования и установки деталей при токарной обработке.</p> <p>Классификация станков токарной группы. Степень точности и шероховатости обработки при черновом и чистовом обтачивании.</p> <p>Обработка на токарных станках общего назначения, на карусельных станках, на токарно-револьверных, на многолезвцовых токарных полуавтоматах, на одношпиндельных и многошпиндельных автоматах и карусельных полуавтоматах, технологические возможности, точность, производительность.</p> <p>Тонкое обтачивание и растачивание. Оборудование, инструмент, режимы, точность.</p> <p>Фрезерование, зенкерование, протягивание наружных цилиндрических поверхностей.</p> <p>Маркировка шлифовальных кругов. Абразивные материалы, их зернистость и содержание основной фракции, используемые в абразивных инструментах.</p> <p>Виды связок, градации твердости и структуры абразивных инструментов.</p> <p>Разновидность шлифования наружных цилиндрических поверхностей периферией круга.</p> <p>Режимы и условия обработки, точность. Шлифование наружных цилиндрических поверхностей периферией круга под углом и торцем круга.</p> <p>Особенности обработки, назначение, точность.</p> <p>Бесцентровое шлифование, назначение, точность.</p> <p>Притирание, полирование и суперфиниш наружных цилиндрических поверхностей.</p> <p>Классификация отверстий по назначению и видам обработки. Требования к отверстиям в зависимости от их назначения.</p> <p>Сверление отверстий на сверлильных станках.</p> <p>Зенкерование и развёртывание отверстий.</p> <p>Обработка отверстий больших диаметров. Сверление глубоких отверстий. Отделочное тонкое растачивание в корпусных деталях.</p> <p>Координатное сверление и расточка.</p> <p>Протягивание, прошивание и калибровка</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>отверстий. Шлифование отверстий, оборудование, режимы, точность, применение. Хонингование отверстий. Притирание, полирование, сверхтонкая отделка отверстий. Отделочно-упрочняющая обработка отверстий без снятия стружки. Методы контроля обрабатываемых отверстий. Тема 2. Обработка плоских и фасонных поверхностей. Обработка плоскостей строганием и долблением. Фрезерование плоскостей цилиндрическими и торцевыми фрезами. Протягивание плоских поверхностей. Шлифование плоскостей периферией и торцем круга. Обработка торцевых поверхностей на токарных, карусельных и шлифовальных станках. Отделочная обработка плоских поверхностей: тонкое фрезерование, шлифование, притирание, шабровка, суперфиниш и отделочно-упрочняющая обработка без снятия стружки. Методы и средства контроля плоских поверхностей. Понятие «фасонная поверхность» и виды фасонных поверхностей. Методы обработки фасонных поверхностей вращения, прямолинейных и объемно-фасонных. Обработка фасонных поверхностей на специальных копировальных станках: -объемно-копировальных станках для обработки лопаток -копировально-фрезерных станках, копировально-шлифовальных, на станках с ЧПУ. Обработка фасонных поверхностей электроимпульсным и электрохимическим методами. Тема 3. Обработка резьбовых поверхностей. Классификация и виды резьб, применяемых в авиапромышленности и других областях машиностроения. Методы образования наружных резьб. Точность и шероховатость поверхности. Обработка наружных резьб резцами и резьбовыми гребёнками. Обработка наружных резьб плашками и резьбонарезными головками. Условия обработки, точность, шероховатость. Обработка наружных резьб фрезерованием, шлифованием. Точность, шероховатость. Обработка наружных резьб методом пластической</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
деформации. Разно-видности, точность, шероховатость. Обработка внутренних резьб метчиками, гребёнками, резьбофрезами, шлифовальными кругами. Технологические возможности. Образование внутренней резьбы методом пластической деформации. Точность, шероховатость, применение.				
Обработка зубьев цилиндрических, конических колёс и шлицевых поверхностей	12	4	0	10
Тема 4. Обработка зубьев цилиндрических, конических колёс и шлицевых поверхностей. Классификация зубчатых колёс: виды шестерён по конструкции зуба (профиль, направление боковых поверхностей) и назначению, ТУ на зубчатые колёса, технологичность. Основные конструктивно-технологические элементы зуба, определяющие качество зубчатого зацепления. Материалы, заготовки. Требования к зубчатым колёсам. Нормы точности зубчатых колёс по государственному и отраслевому стандартам. Обозначения точности зубчатого колеса. Методы нарезания зубьев шестерен копированием и обкаткой. Сущность методов. Черновое нарезание зубьев шестерен. Погрешности метода. Способы повышения производительности труда. Формообразование зубьев методом накатки, штамповки, область применения и перспективы развития. Нарезание зубьев обкаткой чевячной фрезой, долбяком, гребёнкой, получаемая при этом точность, шероховатость, производительность. Отделочные операции незаколённых зубьев шестерен: шевингование, приработка в паре, обкатка с эталонной шестерней. Отделочные операции заколённых зубьев шестерен: шлифование тарельчатыми шлифкругами, шлифование образивным червяком, притирка, зубохонингование. Оборудование, принимаемое при обработке зубьев шестерен. Примерная схема работы. Характеристика режущего и измерительного инструмента для обработки и контроля зубьев шестерен. Особенности конструкции и ТУ авиационных зубчатых колес. Типы конических зубчатых колес. ТУ на изготовлении. Нарезание конических зубчатых колес с прямым				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>зубом: предварительное нарезание, чистовое нарезание, отделочная обработка (окончательная обработка).</p> <p>Принципы обработки спирально-конических зубчатых колес. Нарезание конических зубчатых колес со спиральным зубом. Отделочная обработка.</p> <p>Виды шлицевых соединений, применяемых в авиавидвигателестроении: различие по профилю, способу центрирования, требование к качеству. Анализ технологичности.</p> <p>Методы обработки наружных шлицев. Методы фрезерования наружных шлицев. Оборудование. Инструмент.</p> <p>Способы шлифования шлицев. Оборудование. Профилирование абразивного круга. Обработка внутренних шлицев, оборудование, инструмент, точность. Обработка торцевых остроугольных шлицев. Образование шлицев методом накатки.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	24	18	0	62
4-й семестр				
Обработка основных деталей авиадвигателей и энергетических установок	7	12	0	62
<p>Тема 5. Обработка валов и дисков турбин и компрессоров</p> <p>Конструкторско-технологическая характеристика и технологичность конструкции валов.</p> <p>Заготовки валов, их виды и способы получения. Технические условия на заготовки. Припуски.</p> <p>Виды нормального и специального оборудования, применяемого при изготовлении валов. План обработки вала турбины и вала компрессора.</p> <p>Контроль валов.</p> <p>Основные технические условия на изготовление дисков компрессоров и турбин. Технологичность конструкции.</p> <p>Характеристика заготовок дисков и методов получения заготовок. Характеристика точности, шероховатости и особенности обработки дисков турбин и компрессоров. Примерный план обработки дисков.</p> <p>Виды оборудования, применяемого для обработки. Базовые поверхности дисков. Методы выявления внутренних и поверхностных дефектов дисков.</p> <p>Конструкция лопаточных пазов в дисках и методы их обработки. Контроль геометрии и качества материалов дисков турбин и компрессоров.</p> <p>Тема 6. Обработка лопаток турбин и компрессоров</p> <p>Виды лопаток, конструкция, ТУ, материал.</p> <p>Способы получения заготовок лопаток двигателей.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Припуски на обработку, требования к заготовкам.</p> <p>Технологичность разных конструкций лопаток.</p> <p>Материалы лопаток и их обрабатываемость.</p> <p>Требования к геометрии и шероховатости поверхности лопаток.</p> <p>План обработки компрессорных и турбинных лопаток (рабочих и направляющих лопаток).</p> <p>Базы для обработки различных лопаток.</p> <p>Оборудование, приспособления и инструмент при обработке замков лопаток, спинки и корыта.</p> <p>Высокопроизводительные специальные станки, применяемые при обработке лопаток.</p> <p>Отделочные операции лопаток. Оборудование.</p> <p>Абразивные материалы, механизация операций.</p> <p>Основные направления в механизации и автоматизации технологии изготовления и контроля лопаток.</p> <p>Инструмент, приборы и методика контроля геометрии, качества материала лопаток, качества поверхностного слоя и частотных характеристик.</p> <p>Виброиспытание лопаток.</p> <p>Тема 7. Обработка кольцевых деталей и деталей сборочных единиц из листового материала.</p> <p>Виды кольцевых деталей, технические требования и технологичность. Материал и способы получения заготовок. Оптимальная технология изготовления заготовок и обработки кольцевых деталей</p> <p>Оборудование для изготовления кольцевых деталей: заготовительное, гибочное, сварочное, металлорежущее.</p> <p>Технологические особенности базирования, закрепления при обработке и контроле на всех стадиях изготовления. Примерный план обработки.</p> <p>Классификация деталей и сборочных единиц ТРД, изготавливаемых из листового материала. Основные требования и ТУ на изготовление.</p> <p>Принципы построения технологического процесса обработки узлов из листового материала. Способ раскроя и изготовления заготовок из листового материала: оборудование для раскроя, выбор прессы по усилию вырубке, штампы для вырубке заготовок.</p> <p>Оборудование для формообразования и механической обработки деталей из листового материала. Условия формообразования различными методами.</p> <p>Виды и область применения различных способов сварки деталей и узлов из листового материала.</p> <p>Пайка. Виды и область применения различных способов пайки. Обработка узлов после сварки и пайки, контроль деталей и узлов из листового</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>материала.</p> <p>Тема 8. Обработка корпусных деталей Конструкторско-технологические параметры корпусных деталей: габариты, точность, основные ТУ, технологичность, виды заготовок, материал и термообработка корпусных деталей. Технические требования к заготовкам. Построение технологического процесса обработки корпусных деталей: литых, сварных, штампованных. Характеристика оборудования, приспособлений и инструментов, применяемых при обработке корпусных деталей. Способы испытания корпусных деталей на герметичность.</p> <p>Тема 9. Изготовление форсунок Виды форсунок и технические условия на их изготовление. Материалы, применяемые для изготовления форсунок. Принципы построения технологических процессов основных деталей, планы обработки этих деталей, выполнение основных операций. Оборудование, приспособления, инструмент. Контроль форсунок. Автоматизация производства.</p>				
Сборка авиадвигателей и энергетических установок	5	4	0	16
<p>Тема 10. Сборка авиадвигателей и энергетических установок. Роль сборки и размещение сборочных работ в общем технологическом процессе. Технологический процесс сборки и его элементы. Точность сборки. Методы сборки по характеру взаимозаменяемости. Оборудование, приспособления и инструмент, примечания при сборке. Подготовительные процессы сборки. Способы уравнивания и оборудование. Сборка типовых соединений: неподвижные неразъемные (механические, металлургические, физико-химические), неподвижные разъемные (резьбовые, пазовые, гладкие с натягом); подвижные соединения (гладкие с зазором, подшипники качения, зубчатые сопряжения, уплотнения). Сборка компрессоров. Сборка турбин одноступенчатых и многоступенчатых. Общая сборка авиадвигателя. Пути механизации и автоматизации сборочных процессов. Оформление технологической документации.</p>				
ИТОГО по 4-му семестру	12	16	0	78
ИТОГО по дисциплине	36	34	0	140

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Групповая наладка револьверного станка
2	Определение технологических параметров при обработке на электроимпульсных станках
3	Проектирование и исследование точности затяжки резьбовых со-единений
4	Контроль зубчатых колёс
5	Методы и средства контроля профиля пера лопаток
6	Прессовая вытяжка тонколистовых деталей
7	Изучение, анализ и практическое освоение процессов клёпки
8	Гидравлические и пневматические испытания
9	Динамическое уравнивание ротора турбины

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

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

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся 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. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Маталин А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. А. Маталин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010.	21
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бахвалов В.А. Основы технологии машиностроения: учебное пособие: в 2 ч./ В.А. Бахвалов; Пермский государственный технический университет. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. Ч.2: Технологическая подготовка производства и оформление технологической документации.– Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. – 203с.	23
2	Демин Ф. И. Технология изготовления основных деталей газотурбинных двигателей : учебное пособие для вузов / Ф. И. Демин, Н. Д. Проничев, И. Л. Шитарев. - Москва: Машиностроение, 2002.	31
3	Никитин А.Н. Технология сборки двигателей летательных аппаратов : учебник для вузов / А.Н. Никитин. - М.: Машиностроение, 1982.	35
4	Схиртладзе А. Г. Автоматизация технологических процессов в машиностроении : учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, С. В. Бочкарев, А. Н. Лыков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	80
5	Т. 2 / А. М. Дальский [и др.]. - Москва: , Машиностроение, Машиностроение-1, 2003. - (Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т.; Т. 2).	84
6	Технология машиностроения: учебник для вузов: в 2 т. – М.: Изд-во МГТУ, 2011. Т1: Основы технологии машиностроения/ В.М.Бурцев [и др.]; Под ред. А.М.Дальского.-2011.-479с.:ил. Т2: Производство машин/ В.М.Бурцев [и др.]; Под ред. Г.Н.Мельникова.-2012.-511с.:ил.	23
7	Технология производства авиационных газотурбинных двигателей : учебное пособие для вузов / Ю. С. Елисеев [и др.]. - Москва: Машиностроение, 2003.	38
2.2. Периодические издания		
1	Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал / Машиностроение; Вестник машиностроения. - Москва: Машиностроение, 1921 - .	
2	Технология машиностроения : обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения. - Москва: Технология машиностроения, 2000 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		

	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника	http://vestnik.pstu.ru/aero/about/inf/	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
	Не требуется

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Балансировочный станок HL5VB, ОАО "ПМЗ"	1
Лабораторная работа	Прибор оптико-механический ПОМЛ-4М, ОАО "ПМЗ"	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Станок для клепки КП 204М, ОАО "ПМЗ"	1
Лабораторная работа	Токарно-револьверный станок 1 341, ОАО "ПМЗ"	1
Лабораторная работа	Электроимпульсный станок 4А721ф1-01, ОАО "ПМЗ"	1
Лекция	Учебный класс, ОАО "ПМЗ"	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе