

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 17.08.2024 16:00:13
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Основы проектирования

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Металлургические машины и оборудование

Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля на курсах: экзамен 4
в том числе:		
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	115	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель: освоение основ и особенностей проектно-конструкторской деятельности.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение основных стадий и этапов проектно-конструкторской деятельности;
1.4	- изучение методов конструирования базовых деталей;
1.5	- изучение методов кинематических, силовых и прочностных расчётов;
1.6	- изучение методов оптимизации конструкций и процессов поиска наиболее рациональных конструкций с учётом критериев качества;
1.7	- изучение требований ЕСКД.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Гидравлическое и пневматическое оборудование металлургических заводов	
2.1.2	Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства	
2.1.3	Детали машин	
2.1.4	Деформационные методы наноструктурирования металлов	
2.1.5	Основы теории трения и изнашивания	
2.1.6	Основы технологии машиностроения	
2.1.7	Основы трибологии и триботехники	
2.1.8	Математика	
2.1.9	Материаловедение	
2.1.10	Механика жидкости и газа	
2.1.11	Сопrotивление материалов	
2.1.12	Теоретическая механика	
2.1.13	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.14	Теория механизмов и машин	
2.1.15	Теплотехника	
2.1.16	Технология конструкционных материалов	
2.1.17	Учебная практика	
2.1.18	Физика	
2.1.19	Электротехника	
2.1.20	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.21	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Динамика и прочность технологических машин	
2.2.2	Динамические расчеты машин и механизмов	
2.2.3	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.4	Методы увеличения ресурса технологического оборудования	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Правоведение	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Промышленная экология	
2.2.9	Эксплуатация и ремонт металлургических машин	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования
Знать:
ПК-7-31 основные методы обработки информации с использованием современных средств автоматизации инженерной деятельности

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-1-31 основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники
ПК-4: Способен проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
Знать:
ПК-4-31 показатели технического уровня проектируемых изделий
ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
Знать:
ПК-3-31 особенности технических заданий
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 основные методы оценки способов решения поставленных задач
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
УК-1-31 методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
Уметь:
УК-1-У1 применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
Уметь:
ПК-3-У1 применять стандартные средства автоматизации проектирования
ПК-4: Способен проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
Уметь:
ПК-4-У1 проводить патентные исследования
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, обеспечивающие ее достижение
ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования
Уметь:
ПК-7-У1 применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
Уметь:

ОПК-1-У1 решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования
Владеть:
ПК-7-В1 навыками разработки технологической и производственной документации с применением современных информационных систем
ПК-4: Способен проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
Владеть:
ПК-4-В1 способами обеспечения патентной чистоты новых проектных решений
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
УК-2-В1 методами решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ресурсов и ограничений
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
Владеть:
ПК-3-В1 применять стандартные средства автоматизации проектирования
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-1-В1 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Содержание и проектные стадии разработки изделия.							

1.1	Значение конструкторских и проектных организаций в решении задач создания и развития металлургического производства. Анализ понятий "проектирование" и "конструирование". Характеристика деятельности конструкторов и проектировщиков при разработке технологических линий и аппаратных комплексов, создании новых и совершенствовании существующих машин и агрегатов металлургического производства. /Лек/	4	1	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
1.2	Техническое задание и его анализ. Техническое предложение. Эскизный проект. Варианты разработок и выбор оптимального варианта. Технический проект. Разработка рабочей документации. /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
1.3	Расчеты при проектировании. /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
1.4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	4	23	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
	Раздел 2. Методы и методология проектирования							
2.1	Общие сведения о методах проектирования. Эвристические методы. Экспериментальные методы. Формализованные методы. Методы конструирования. /Лек/	4	1	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
2.2	Принципы проектирования оборудования. Конструкторская документация. /Лек/	4	1	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1

2.3	Патентно-лицензионный поиск. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
2.4	Основные направления повышения качества машин. Повышение качества машин при проектировании, изготовлении, эксплуатации. /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
2.5	Нормирование проектных решений. Автоматизированное проектирование. /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
2.6	Экономические основы проектирования и конструирования машин. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
2.7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	4	23	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
	Раздел 3. Основы конструирования. Масса и металлоемкость конструкций. Прочность деталей, узлов и соединений. Жёсткость деталей и узлов. Тепловые взаимодействия.							

3.1	Общие правила конструирования. Показатели удельной массы и металлоемкости. Рациональные сечения. Удаление металла из малонапряженных участков. Влияние галтелей, скосов и конусов. Листовые штампованные конструкции. Повышение прочностных характеристик материалов. /Лек/	4	1	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
3.2	Равнопрочность деталей, узлов и соединений. Контактная прочность. /Лек/	4	1	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
3.3	Критерии жёсткости. Факторы, определяющие жесткость конструкции. Удельные показатели жесткости. Конструктивные способы повышения жёсткости. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
3.4	Сопротивление усталости. Конструирование циклически нагруженных деталей. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
3.5	Тепловые напряжения и деформации. Температурнезависимое центрирование. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
3.6	Упругое упрочнение. Пластическое упрочнение. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
3.7	Контрольная работа №1. /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1

3.8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	4	23	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
	Раздел 4. Конструирование узлов и деталей							
4.1	Унификация конструктивных элементов. Унификация деталей. Принцип агрегатности. Устранение подгонки. /Лек/	4	1	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
4.2	Рациональность силовой схемы. Компенсаторы. Устранение и уменьшение изгиба. Устранение деформаций при затяжке. Компактность конструкции. /Лек/	4	1	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
4.3	Принцип самоустанавливаемости. Бомбинирование. Влияние упругости на распределение нагрузок. Сопряжение по нескольким поверхностям. Затяжка по двум поверхностям. Осевая фиксация деталей. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
4.4	Ведение деталей по направляющим. Привалочные поверхности. Стыкование по скрещивающимся плоскостям. Сменность изнашивающихся деталей. Точность взаимного расположения деталей. Сопряжение деталей из твердых и мягких материалов. Устранение местных ослаблений. Буртики. Фаски и галтели. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
4.5	Конструирование литых деталей. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1

4.6	Конструирование сварных и штампованных деталей. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
4.7	Контрольная работа №2. /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
4.8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	4	23	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
	Раздел 5. Оценка технологичности конструкторских изделий. Конструирование как объект деятельности.							
5.1	Количественная оценка технологичности конструкторских изделий. Последовательность и содержание работ по обеспечению технологичности конструкции изделия. /Лек/	4	0,5	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
5.2	Связь между уровнем интеллекта и способностью к конструкторской деятельности. Качества, которыми желательно обладать конструктору. /Лек/	4	0,5	УК-1-31 УК-2-31 ОПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-7-31	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
5.3	Примеры нетехнологичных конструкций. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1

5.4	Примеры технологичных конструкций. /Пр/	4	0,5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
5.5	Подготовка к сдаче экзамена. /Ср/	4	23	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
5.6	Экзамен по дисциплине "Основы проектирования". /Экзамен/	4	9	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1