

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Бурилович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 01.11.2023 17:52:47

Уникальный идентификатор документа:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е.В. Сафонов /

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Основы проектирования и организации
аддитивных производств»**

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Профиль
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2021

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Основы проектирования и организации участков аддитивных производств» охватывает круг вопросов, связанных с порядком и системой проектирования промышленных объектов (лабораторий, участков, цехов) с изучением методики строительного проектирования, определения количества рабочих и оборудования аддитивного производства.

Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению Инноватика, формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению.

Задачей преподавания данной дисциплины заключается в подготовке высококвалифицированных специалистов, специализирующихся в области аддитивного производства, обладающих приемами проектирования и организации участков аддитивных производств.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы проектирования и организации участков аддитивных производств» относится к дисциплинам по выбору (Б.1.3) профессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата, изучается в 8 семестре.

Дисциплина «Основы проектирования и организации участков аддитивных производств» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

- Инженерная компьютерная графика;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Экономическая теория и бизнес-планирование;

В вариативной части (Б.1.2):

- Оборудование для аддитивного производства;
- Основы технологии ОМД для изготовления изделий из металлов, композиционных и порошковых материалов;
- Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов;
- Основы технологии литья для изготовления изделий из металлов и композиционных материалов.

В дисциплинах по выбору (Б.1.3):

- Основы компьютерного параметрического инжиниринга (2D/3D) / Основы компьютерного моделирования (2D/3D);
- Основы электроники и мехатроники оборудования для аддитивного производства / Электроника и мехатроника оборудования для прототипирования.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Основы проектирования и организации участков аддитивных производств» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;	<p>Знать: -правовые, нормативно – технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных факторов чрезвычайных ситуаций, средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.</p> <p>Уметь: -проводить контроль параметров среды обитания (рабочей среды) и уровня негативных воздействий среды обитания на человека, эффективно применять средства защиты человека от негативных воздействий.</p> <p>Владеть: - требованиями обеспечения здоровых и безопасных условий труда, правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</p>
ПК-1	способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности;	<p>знать: - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p>уметь: - использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков.</p> <p>владеть: - навыками самостоятельной работы по использованию нормативных документов в обработке результатов измерений и представления полученной информации на основе современных компьютерных технологий</p>
ПК-13	способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов.	<p>Знать: -основные типы информационных систем, категории информационных технологий, направления внедрения информационных технологий и влияния изменений на экономический потенциал предприятия;</p> <p>Уметь: -применять полученные знания для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия; оценивать степень зависимости стратегии развития предприятия, его конкурентоспособности от результатов</p>

		внедрения информационных технологий; Владеть: -навыками работы с современными информационными технологиями; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
--	--	---

4 Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа; из них – 36 часов аудиторных занятий, в том числе: 18 часов лекций, 18 часов семинарских (практических) работ, 36 часов самостоятельной работы. Выполнение лабораторных работ по данной дисциплине учебным планом не предусмотрено). Дисциплина читается на четвертом курсе в 8 семестре: лекции - 2 часа в неделю (18 час.), практические работы - 2 часа в неделю (18 час.). Форма промежуточной аттестации – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования и организации участков аддитивных производств» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

4.1. Тематическое содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Порядок проектирования участков (цехов, заводов) аддитивного производства. Основные вопросы проектирования. Предпроектный период, техно - экономическое обоснование (ТЭО), задание на проектирование. Организация проектирования. Компонка и планировка

Тема 2: Структура аддитивного производства

Классификация. Состав. Специализация производства. Цехи, службы, устройства. Производственные и вспомогательные цехи. ГПС, ГАП, АСУ, АСУТП.

Тема 3: Генеральный план.

Ситуационный план. Экономические, социальные и экологические требования к выбору места и площади для строительства заводов. Промышленный узел. Санитарно-защитная зона. Планировка и зонирование площади предприятия. Санитарные и противопожарные разрывы. Застройка площади. Блокировка зданий. Показатели плотности застройки. Грузооборот, транспорт, дороги, проезды, людские потоки. Инженерные сети /коммуникации/. Благоустройство и озеленение площадки предприятия и прилегающей к ней территории.

Тема 4: Строительное проектирование

Классификация зданий. Основные положения по проектированию зданий. Основные понятия и нормы строительного проектирования. Основные элементы здания. Унифицированные типовые секции. Строительная компоновка зданий из унифицированных типовых секций.

Тема 5: Методика определения состава и количества оборудования и работающих на участке.

Производственное, вспомогательное, подъемно-транспортное и энергетическое оборудование. Персонал предприятия и цеха. Режим работы и фонды времени. Методы определения состава и количества производственного оборудования, численности основных и вспомогательных рабочих, ИТР, служащих МОП, штата ОТК. Производительность автоматических линий. Такт и ритм работы линии.

Тема 6: Источники энергии и энергоносители.

Потребители энергии для производственных и непроизводственных целей. Мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов. Расчет потребной мощности и расход энергии /электроэнергия, пар, сжатый воздух, твердое, жидкое и газообразное топливо. Использование вторичного тепла. Вода. Мероприятия по сокращению расхода воды. Замкнутый грузооборот воды. Очистные сооружения. Определение основных параметров здания

Тема 7: Строительное проектирование аддитивного производства.

Здания. Основные понятия и термины. Классификация промышленных зданий и сооружений. Производственные здания. Вспомогательные здания /для служебных помещений/. Складские здания. Здания специального назначения. Одно- и многоэтажные производственные здания. Здания с железобетонным, стальным и смешанным каркасом. Крановые и бескрановые, фонарные и без фонарные здания. Унифицированные объемно-планировочные решения зданий. Бетон, железобетон, цемент, армирование бетона. Предварительно напряженный и самонапряженный железобетон. Основные элементы зданий.

Тема 8: Перепланировка участка машиностроительного предприятия под внедряемое инновационное (аддитивное) производство.

Методика выполнения работ. Разработка и формирование нового участка на основе внедряемого оборудования. Составление документации.

Тема 9: Компоновка и планировка оборудования на участке аддитивного производства. Охрана труда на производстве.

Составление монтажных планировок, привязка оборудования. Оптимальный выбор расположения автоматизированных линий. Подъемно-транспортные устройства. Конвейеры и транспортеры. Цеховой транспорт. Охрана труда. Техника безопасности на метизном производстве.

Практическое занятие №1. Планировка участка. Строительное проектирование.

Практическое занятие №2. Формирование участка (цеха) по степени кооперации, Планировка служебных и бытовых помещений.

Курсовой проект выполняется студентами по тематикам, соответствующим темам тех проектов, над которыми они работают в рамках выпускной квалификационной работы, по согласованию с преподавателем читающим данную дисциплину. Курсовой проект выполняется одним студентом или коллективом авторов (студентов), являющихся участниками одной проектной команды. По курсовому проекту студент (группа студентов) готовят доклад который заслушивается студентами группы, и отвечает на возникшие вопросы.

Проект выполняется с помощью ранее изученных чертежных программ.

5. Образовательные технологии

Изложение лекционного материала сопровождается презентациями, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей, виртуальных экспериментов. – чтение лекций и проведение практических и семинарских занятий с помощью компьютерной и проекторной техники иллюстрируется примерами применения современных расчетных САЕ программ;

Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения защиты и индивидуального обсуждения выполненных практических работ, представления и защиты доклада по теме курсового проекта.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

- устный опрос и собеседование;
- контрольных вопросов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

При изучении дисциплины используются также такие виды самостоятельной работы, как сообщения, доклады на СНТК и другие.

Темы курсовых проектов по дисциплине и контрольные вопросы итоговой аттестации приведены в Приложении Б.

Курсовой проект выполняется в период 8 семестра обучения. Проект выполняется по материалам собранного отчета за пройденную практику, тема утверждается преподавателем читающую данную дисциплину.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;
ПК-1	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности;
ПК-13	способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов.

В процессе освоения данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы проектирования и организации участков аддитивных производств».

ОПК-5 - способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>Знать: правовые, нормативно – технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных факторов чрезвычайных ситуаций, средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о правовых, нормативно – технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности человека.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о правовых, нормативно – технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности человека. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний о правовых, нормативно – технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности человека, травмирующих, вредных и опасных факторов чрезвычайных ситуаций, средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о правовых, нормативно – технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности человека, травмирующих, вредных и опасных факторов чрезвычайных ситуаций, средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: - проводить контроль параметров среды обитания (рабочей среды) и уровня негативных воздействий среды обитания на человека, эффективно применять средства защиты человека от негативных воздействий.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить контроль параметров рабочей среды и уровня негативных воздействий среды обитания на человека, эффективно применять средства защиты человека от негативных воздействий</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений применять контроль параметров рабочей среды и уровня негативных воздействий среды обитания на человека, эффективно применять средства защиты человека от негативных воздействий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду по-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений проводить контроль параметров рабочей среды и уровня негативных воздействий среды обитания на человека, эффективно применять средства защиты человека от негативных воздействий. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений проводить контроль параметров рабочей среды и уровня негативных воздействий среды обитания на человека, эффективно применять средства защиты человека от негативных воздействий свободно оперирует приобретенными знаниями</p>

		казателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	знаниями при их переносе на новые ситуации	
Владеть: - требованиями обеспечения здоровых и безопасных условий труда, правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет требованиями обеспечения здоровых и безопасных условий труда, правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Обучающийся в неполном объеме владеет требованиями обеспечения здоровых и безопасных условий труда, правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся в частичном объеме владеет требованиями обеспечения здоровых и безопасных условий труда, правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет требованиями обеспечения здоровых и безопасных условий труда, правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда свободно оперирует приобретенными знаниями.

ПК-1 - способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о методах разработки рабочей проектно-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о методах разработки рабочей проектной и технической документа-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний о методах разработки рабочей проектной и технической документа-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о методах разработки рабочей проектной и технической до-

<p>конструкторских работ.</p>	<p>ной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>ции, оформление законченных проектно-конструкторских работ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>ции, оформление законченных проектно-конструкторских работ. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>кументации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: - использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>владеть: - навыками самостоятельной работы по использованию нормативных доку-</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельной рабо-</p>	<p>Обучающийся в неполном объеме владеет навыками самостоятельной работы по использованию</p>	<p>Обучающийся в частичном объеме владеет навыками самостоятельной работы по использованию норма-</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельной работы по использова-</p>

ментов в обработке результатов измерений и представления полученной информации на основе современных компьютерных технологий	ты по использованию нормативных документов в обработке результатов измерений и представления полученной информации на основе современных компьютерных технологий	нормативных документов в обработке результатов измерений и представления полученной информации на основе современных компьютерных технологий Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	тивных документов в обработке результатов измерений и представления полученной информации на основе современных компьютерных технологий Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	нию нормативных документов в обработке результатов измерений и представления полученной информации на основе современных компьютерных технологий свободно оперирует приобретенными знаниями.
--	--	---	---	--

ПК-13 способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов

Показатель	Критерий оценивания			
	2	3	4	5
Знать: - основные типы информационных систем, категории информационных технологий, направления внедрения информационных технологий и влияния изменений на экономический потенциал предприятия;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о направлениях внедрения информационных технологий и влияниях изменений на экономический потенциал предприятия.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о направлениях внедрения информационных технологий и влияниях изменений на экономический потенциал предприятия. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний о направлениях внедрения информационных технологий и влияниях изменений на экономический потенциал предприятия. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о направлениях внедрения информационных технологий и влияниях изменений на экономический потенциал предприятия. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
Уметь: - применять полученные знания для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия; оценивать степень зависимости стратегии развития предприятия, его конкурентоспособности от результатов внедрения информационных технологий;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия; оценивать степень зависимости стратегии развития предприятия	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений применять методы для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия; оценивать степень зависимости стратегии развития предприятия. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие применять методы для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия; оценивать степень зависимости стратегии развития предприятия. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие применять методы для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия; оценивать степень зависимости стратегии развития предприятия свободно оперирует приобретенными знаниями.
Владеть: - навыками работы с современными информационными технологиями; -методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования на внедряемом участке.	Обучающийся в неполном объеме владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования на внедряемом участке. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает зна-	Обучающийся в частичном объеме владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования на внедряемом участке. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые	Обучающийся в полном объеме владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования на внедряемом участке свободно оперирует приобретенными знаниями.

		чительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ситуации.	
--	--	--	-----------	--

6.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

В рамках дисциплины предусмотрены текущий и итоговый виды контроля успеваемости и усвоения материалов.

Текущий контроль:

- проверки результатов выполнения практических работ, самостоятельной работы посредством опроса на контрольные вопросы в ходе учебного периода;
- проверки работы над курсовым проектом в ходе учебного периода.

Итоговый контроль:

Для проверки теоретических знаний и умений рекомендуется проводить зачет 8 семестре в устной форме с использованием итоговых вопросов. Итоговые вопросы представлены в Приложении Б. Сдача может осуществляться не более двух раз.

Прием курсового проекта по итогам полностью выполненной работы в 8 семестре, в устной форме.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы предусмотренных учебным планом по дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом: выполнение курсового проекта, выполнение работ по разделам дисциплины.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, а также затруднения при аналитических операциях.

Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, но допускаются ошибки, не позволяющие верно интерпретировать результаты и проводить их анализ, а также при оперировании знаниями переносить их на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, и (или) обучающийся проявляет отсутствие знаний, умений.

Форма промежуточной аттестации за выполнение курсового проекта: ЗАЩИТА с ОЦЕНКОЙ

Промежуточная аттестация обучающихся за выполнение курсового проекта в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех заданий курсового проекта по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по курсовому проекту проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
<i>Отлично</i>	Выполнены все задания курсового проекта, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
<i>Хорошо</i>	Выполнены все задания курсового проекта, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
<i>Удовлетворительно</i>	Выполнены все задания курсового проекта, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

<i>Неудовлетворительно</i>	Не выполнены одно или более задания курсового проекта,, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
----------------------------	--

Образцы тем и задания курсового проекта приведены в фондах оценочных средств (Приложение Б к рабочей программе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве: Учеб. издание. - М.: Издательство АСВ, 2002. - 240 с.
2. Основы архитектуры зданий и сооружений: Учеб. П. Белоконев Е.Н., Абуханов А.З., Чистяков А.А.. - Р-н-Д, 2005.
3. Электроснабжение промышленных предприятий. Б.И. Кудрин М.: Интермет Инжиниринг, 2005

б) Дополнительная литература

4. Машиностроительное производство. Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г., Брюханов В.Н. – М.: Высш. школа, Издательский центр «Академия», 2001. –304с.
5. Проектирование механосборочных цехов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. М.: Машиностроение, 1990. – 352с.
6. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов и заводов. И. Н. Норицын, В. Я. Шехтер, А. М. Мансуров. Москва «Высшая школа» 1977.
7. Звукоизолирующие и звукопоглощающие конструкции в практике борьбы с шумом. Сборник под редакцией И.И.Боголепова. ЛДНТП, Ленинград, 1977.
8. Здания и сооружения. Основы проектирования и конструирования. Инженерное оборудование: Учеб. пособ. Лычев А.С., Иваненко Л.В. Самара, 2003.
9. Справочник цехового (промышленного) энергетика. Старкова Л. Е., - 2009
10. СП 23-101.–2000 Проектирование тепловой защиты зданий / Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 2001. 96 с.
11. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1972. 97 с.
12. СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве
13. СНиП II-90-81. Производственные здания промышленных предприятий. - М.Стройиздат, 1982 г 32 с.
14. СНиП II-2-80. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1982. - 24 с.
15. ГОСТ 21.508-85. Генпланы - М.: Изд-во стандартов, 1986. - 16 с.
16. ГОСТ 21.501-80. Архитектурные решения. Рабочие чертежи. - М.: Изд-во стандартов, 1986 г 48 с.
17. ГОСТ 21.101-97* Основные требования к проектной и рабочей документации.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

Учебно-методические и информационные материалы, которые можно использовать при изучении дисциплины, представлены также на сайтах:

1. РИНЦ: <http://elibrary.ru/>
2. Scopus: www.scopus.com
3. ЭБС «Издательства Лань»: e.lanbook.com
4. ЭБС «КнигаФонд»: <http://knigafund.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» ав2509, ав2514, лаб. ОМД, оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием и проектированием, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

9. Методические материалы для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – теоретическое и практическое усвоение студентами вопросов проектирования промышленных объектов (лабораторий, участков, цехов) аддитивных производств, изучение основ строительного проектирования, определения количества рабочих и вспомогательного персонала, оборудования рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- использование материала собранного в ходе самостоятельной работы для эффективной подготовке к зачету, курсовому проекту.

Задачи внеаудиторной работы студента:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным заданиям;
- подготовка к практическим работам;
- подготовка и выполнение курсового проекта;
- подготовка к сдаче к зачету, курсовому проекту.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений,

сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категории.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного доклада с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель принимающий зачет или экзамен лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Приложения

1. Фонд оценочных средств Б
2. Структура и содержание дисциплины А

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

ОП (профиль): «АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Основы проектирования и организации участков аддитивных
производств**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

2.1. Практические работы

2.2. Курсовой проект

2.3. Экзамен (контрольные вопросы)

Составитель:

доц, к.т.н. Гневашев Д.А.

Москва 2020

**1. Паспорт фонда оценочных средств
ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Основы проектирования и организации участков аддитивных производств

ФГОС ВО 27.03.05 "Инноватика"

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов			Форма оценочно- го сред- ства	Степени уровней освое- ния компетенций
индекс	формулировка	Технология формиро- вания ком- петенций	Технология формиро- вания ком- петенций	Технология формиро- вания ком- петенций		
ОПК-5	способностью ис- пользовать правила техники безопасно- сти, производствен- ной санитарии, по- жарной безопасно- сти и нормы охраны труда;	Знать: -правовые, нормативно – техниче- ские и организационные основы безопасно- сти жизнедеятельности, последствия воз- действия на человека травмирующих, вред- ных и опасных факторов чрезвычайных си- туаций, средства и методы повышения без- опасности технических средств и техноло- гических процессов. Уметь: -проводить контроль параметров среды обитания (рабочей среды) и уровня негативных воздействий среды обитания на человека, эффективно применять средства защиты человека от негативных воздей- ствий. Владеть: - требованиями обеспечения здо- ровых и безопасных условий труда, прави- лами техники безопасности, производствен- ной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.	лекция, практическая работа, самостоя- тельная рабо- та	(УО) (курсовой проект) (Э)	Базовый уровень знать ос- новные требования по пра- вилам техники безопасности, производственной санита- рии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при проектировании участков аддитивного производства. Повышенный уровень способен применять пра- вила техники безопасности, охраны труда, в полной ме- ре проводить контроль па- раметров уровня негатив- ных воздействий на челове- ка при проектировании.	

ПК-1	<p>способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности;</p>	<p>знать: - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p>уметь: - использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков.</p> <p>владеть: - навыками самостоятельной работы по использованию нормативных документов в обработке результатов измерений и представлении полученной информации на основе современных компьютерных технологий</p>	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	(УО) (курсовой проект) (Э)	<p>Базовый уровень обучающийся должен уметь использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности при проектировании технологических участков</p> <p>Повышенный уровень полностью владеть навыками самостоятельной работы по использованию нормативных документов в обработке результатов измерений и представлении полученной информации на основе современных компьютерных технологий</p>
ПК-13	<p>способностью использовать информационные технологии и инструменты при разработке проектов.</p>	<p>Знать: -основные типы информационных систем, категории информационных технологий, направления внедрения информационных технологий и влияния изменений на экономический потенциал предприятия;</p> <p>Уметь: -применять полученные знания для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия;</p> <p>оценивать степень зависимости стратегии развития предприятия, его конкурентоспособности от результатов внедрения инфор-</p>	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	(УО) (курсовой проект) (Э)	<p>Базовый уровень основные типы информационных систем, категории информационных технологий для анализа влияния информационных технологий на управление и структуру предприятия;</p> <p>Повышенный уровень В полной мере уметь применять навыки работы с современными информационными технологиями, мето-</p>

		<p>мационных технологий;</p> <p>Владеть: -навыками работы с современными информационными технологиями; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;</p>			дами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования
--	--	--	--	--	---

** Полные названия форм оценочных средств приведены в перечне оценочных средств

Примечание. 1. Студенты, освоившие повышенный уровень компетенций, на экзамене (курсовом проекте) претендуют на оценку «хорошо» и «отлично» в зависимости от качества их ответов.

Студенты, освоившие базовый уровень компетенций, на экзамене (курсовом проекте) претендуют на оценку «удовлетворительно».

2. Для получения зачета достаточно освоить базовый уровень знания компетенции.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Основы проектирования и организации участков аддитивных производств»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценоч- ного средства в ФОС
1	Выполнение прак- тических работ	освоение работы с конструкторской доку- ментацией, умение составления схем, прове- дения расчетов. Собеседование по защите практических ра- бот. Собеседования проводятся индивиду- ально с каждым студентом на основе выпол- ненного задания.	Темы практических работ. Отчет выполненных работ
2	Собеседование (УО)	Собеседования проводятся индивидуально с каждым студентом на основе изученного ма- териала. Компетенции считаются освоенны- ми, если студент дал полный развернутый ответ на заданные ему вопросы.	Отчет выполненных работ. Вопросы по изученному материалу
3	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в резуль- тате планирования и выполнения комплек- са учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои зна- ния в процессе решения практических за- дач и проблем, ориентироваться в инфор- мационном пространстве и уровень сфор- мированности аналитических, исследова- тельских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выпол- няться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проек- тов Шкала оценивания и процедура и применения
4	Экзамен (устный опрос)	Средство проверки знаний, умений, навы- ков. Может включать комплекс теоретиче- ских вопросов, задач, практических заданий.	Контрольные вопросы. Шкала оценивания и про- цедура применения.

2. Описание оценочных средств

2.1. Критерии оценки практических работ:

Студентами составляется отчет по выполненным работам в котором должны быть отражены:

1. Титульный лист
2. Цели и задачи практической работы
3. Методика проведения расчетов и проектирования;
4. Расчет и построение необходимых схем, чертежей;
5. Вывод работы

(зачтено): выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все вопросы.

(не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; студент не ответил на вопросы.

Практическое занятие №1. Планировка участка. Строительное проектирование.

Изучение методики разработки планировки участка по точной программе и нормативной удельной площади. Оценка точности различных методов разработки планировок.

Практическое занятие №2. Формирование участка (цеха) по степени кооперации, Планировка служебных и бытовых помещений.

Цель работы – изучение различных схем расположения оборудования и методики выбора принципа формирования участка (цеха) по степени кооперации.

2.2. Критерии оценки в курсовом проекте:

Студентами составляется отчет по расчетно-графической работе курсового проекта в котором должны быть отражены:

6. Титульный лист
7. Цели и задачи работы;
8. Технология часть;
9. Разработка участка аддитивного производства;
10. Разрез цеха;
11. Вывод работы

Курсовой проект выполняется после изучения основного теоретического курса и включает в себя разработку и проектирование участка цеха аддитивного производства с указаниями всех технических требований.

Объем проекта: - графическая часть формат А1-один лист или А2 два листа ; - расчетно-пояснительная записка 8-10 страниц печатного текста А4.

Каждый студент выполняет индивидуальное расчетно-графическое задание по разработке и проектирования участка аддитивного производства. Данное расчетно-графическое задание выполняется на основании изучения дисциплины.

Цель задания более углубленная проработка разделов лекционного курса, освоение методики проектирования и организации участка аддитивного производства.

Примеры наименования курсового проекта:

«Проект участка аддитивного производства получения детали «форсунка»;

«Проектирование участка лазерного спекания деталей сложной формы»;

«Участок производства деталей методом прототипирования».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками,

	применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
<i>Хорошо</i>	Выполнены все требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.
<i>Удовлетворительно</i>	Выполнены все требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Не выполнен один или более требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

2.3. Шкала оценивания по проведению экзамена:

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, а также затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, но допускаются ошибки, не позволяющие верно интерпретировать результаты и проводить их анализ, а также при оперировании знаниями переносить их на новые ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, и (или) обучающийся проявляет отсутствие знаний, умений.
---------------------	---

Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

	вопрос	Код компетенции
1.	Назовите работы структуры ремонтных циклов	ОПК-5
2.	Почему принцип организации производства влияет на «гибкость» производственного процесса	ОПК-5
3.	Перечислите факторы, определяющие точность расчетов при использовании укрупненных нормативов	ОПК-5
4.	Расчет потребной мощности и расход энергии.	ОПК-5
5.	Какие значения коэффициентов, характеризуют принципы расстановки оборудования	ПК-1
6.	Дайте определение понятию –«ремонтный цикл»	ПК-1
7.	В чем отличие структуры ремонтных циклов оборудования метизного производства	ПК-1
8.	Дайте определение понятия «Ремонтная сложность»	ПК-1
9.	Методика определения состава и количества оборудования и работающих на участке	ПК-1
10.	Условия и возможности модернизации производственного процесса с пере планировкой производственного оборудования	ОПК-5
11.	Каково соотношение площадей производственных подразделений определенных по укрупненным нормативам и точной программе	ОПК-5
12.	Основные этапы методики выбора принципа расстановки оборудования по степени кооперации	ПК-1
13.	Назовите варианты организации производства, их отличительные признаки	ПК-1
14.	Принципы формирования производственных участков	ПК-1
15.	Варианты организации производства, их отличительные признаки	ПК-1
16.	Причины и условия, объясняющие разную эффективность трех принципов формирования производственных участков	ПК-13
17.	Как определяются границы принципов организации производственных подразделений	ПК-13
18.	Здания. Основные понятия и термины.	ПК-13
19.	Вспомогательные здания для служебных помещений.	ПК-13
20.	Перепланировка участка.	ПК-13
21.	Назовите принципы формирования производственных участков	ПК-13
22.	Различия в организации материальных потоков при разных вариантах расстановки оборудования	ПК-13
23.	Классификация промышленных зданий и сооружений.	ПК-13
24.	Производственные здания.	ПК-13
25.	Складские здания. Здания специального назначения.	ПК-13
26.	Одно- и многоэтажные производственные здания.	ПК-13
27.	Основные проблемы, возникающие при перепланировке производственного участка	ПК-7
28.	Назначение службы главного механика (СГМ)	ПК-7
29.	Назовите основные направления в организации ремонта	ПК-7

30.	Основные принципы системы планово – предупредительного ремонта	ПК-7
-----	--	------