Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 12:20:26
Уникальный программный ключ:
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/
"13" сентября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ АДДИТИВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Направление подготовки
27.03.05 "Инноватика"

профиль подготовки
"Аддитивные технологии"

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 "Инноватика" профиль подготовки «Аддитивные технологии»

Программу составил:

к.т.н., доцент _____ /Д.А. Гневашев/

Программа дисциплины «Основы проектирования и организации аддитивных производств» по направлению подготовки 27.03.05 "Инноватика" утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«26» августа 2022; протокол № ___1_____

Заведующий кафедрой _____ /П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 27.03.05 "Инноватика" профиль подготовки «Аддитивные технологии»

_____ /П.А. Петров/

« 26 » августа 2022г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«_13_» ___09__2022; протокол №14-22

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Основы проектирования и организации 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 аддитивных производств» относится к дисциплинам по выбору (элективным) Б1.2.ЭД.5 профессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата, изучается в 8 семестре.

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

В обязательной части:

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

Часть, формируемая участниками образовательных отношений:

- 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 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-6.	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	***знать:*** технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности; ***уметь:*** Выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции; ***владеть:*** - навыками принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач.
ПК-3	Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	***Знать:*** порядок испытаний эксплуатационных свойств, исследований структуры несложных изделий; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве. ***уметь:*** Способен разрабатывать технологический процесс изготовления несложных изделий ***владеть:*** - Способен подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия

4 Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы (144 академических часа; из них – 36 часов аудиторных занятий, в том числе: 18 часов лекций, 18 часов семинарских (практических) работ, 108 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 час в неделю (18 час.). По данной дисциплине проводиться курсовой проект. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования и организации 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. Компоновка 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, ИГР, 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 железо-бетонным, 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 оборудование. 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. Отработка навыков проектирования участка аддитивного производства с применением CAD-системы. Планировка участка с размещением оборудования.

Практическое занятие №2. Разработка 3D-планировки производственного участка аддитивного производства.

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) подготавливают 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 расчётных CAE 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-6	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и

	технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ПК-3	Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий несложных изделий

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 аддитивных производств».

ОПК-6 - Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о технических решениях при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о технических решениях при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обуча-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний о технических решениях при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о технических решениях при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		ющийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	переносе на новые ситуации.	
уметь: Выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции. 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 умений выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции свободно оперирует приобретенными знаниями
владеть: - навыками принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся в частичном объеме владеет навыками принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач. Допускаются незначительные ошибки, неточно-	Обучающийся в полном объеме владеет навыками принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач свободно оперирует

		недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	сти, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	приобретенными знаниями.

ПК-3 - Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий несложных изделий

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: порядок испытаний эксплуатационных свойств, исследований структуры несложных изделий; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве. 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 знаний о требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: Способен разрабатывать технологический процесс изготовления несложных изделий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать технологический процесс изготовления несложных изделий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений разрабатывать технологический процесс изготовления несложных изделий. 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 использовать разрабатывать технологический процесс изготовления несложных изделий. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие разрабатывать технологический процесс изготовления несложных изделий свободно оперирует приобретенными знаниями.
владеть: - Способен подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельной работы подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками самостоятельной работы подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия. 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 навыками самостоятельной работы по использованию подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельной работы по использованию подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия свободно оперирует приобретенными знаниями.

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 а 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 дисциплины: ЭКЗАМЕН.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех требований 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».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	Выполнены все задания 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.
Хорошо	Выполнены все задания 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.
Удовлетворительно	Выполнены все задания предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнены одно или более задания 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.

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».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	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.

Неудовлетворительно	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 (промыслового) 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;
- познакомится 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 чётко 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

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное 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 аддитивных производств

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:
2.1. Практические работы
2.2. Курсовой проект
2.3.Зачет (контрольные вопросы)

Составитель:

доц, к.т.н. Гневашев Д.А.

Москва 2022

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Основы проектирования и организации аддитивных производств

ФГОС ВО **27.03.05 "Инноватика"**

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

КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
индекс	**формулировка**				
ОПК-6	Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	***знать:*** технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности; ***уметь:*** Выбирать технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции; ***владеть:*** - навыками принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач.	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	(УО) (курсовой проект) (зачет)	**Базовый уровень** технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения. **Повышенный уровень** способен принять техническое решение на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач.
ПК-3	Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий несложных изделий	***Знать:*** порядок испытаний эксплуатационных свойств, исследований структуры несложных изделий; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производстве. ***уметь:*** Способен разрабатывать	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	(УО) (курсовой проект) (зачет)	**Базовый уровень** обучающийся должен разрабатывать технологический процесс изготовления несложных изделий **Повышенный уровень** полностью владеть

		технологический процесс изготовления несложных изделий ***владеть:*** - Способен подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия			навыками подготавливать необходимую техническую и конструкторскую документацию для изготовления несложного изделия

** 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 аддитивных производств»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Выполнение практических работ	освоение работы с конструкторской документацией, умение составления схем, проведения расчетов. Собеседование по защите практических работ. Собеседования проводятся индивидуально с каждым студентом на основе выполненного здания.	Темы практических работ. Отчет выполненных работ
2	Собеседование (УО)	Собеседования проводятся индивидуально с каждым студентом на основе изученного материала. Компетенции считаются освоенными, если студент дал полный развернутый ответ на заданные ему вопросы.	Отчет выполненных работ. Вопросы по изученному материалу
3	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов Шкала оценивания и процедура и применения
4	зачет (устный опрос)	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Контрольные вопросы. Шкала оценивания и процедура 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. Отработка навыков проектирования участка аддитивного производства с применением CAD-системы. Планировка участка с размещением оборудования.

Практическое занятие №2. Разработка 3D-планировки производственного участка аддитивного производства.

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.
Хорошо	Выполнены все требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	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 экзамен:

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	Выполнены все задания 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.
Хорошо	Выполнены все задания 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.

Удовлетворительно	Выполнены все задания предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнены одно или более задания 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.

Образец билета:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроение, кафедра «ОМДиАТ»
Дисциплина «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ АДДИТИВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ »
Направление (специальность) 27.03.05 «Инноватика»
Курс 4 , группа _____, форма обучения **очная**

БИЛЕТ № _____

1. Назовите работы структуры ремонтных циклов
2. Методика определения состава и количества оборудования и работающих на участке

Утверждено на заседании кафедры «_____» _____г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____/_____/

Перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:

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

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования и организации аддитивных производств»
27.03.05 "Инноватика" профиль: **«Аддитивные технологии»**
(бакалавриат)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	Введение. Порядок проектирования участков (цехов, заводов) аддитивного производства. Основные вопросы проектирования.	8	1	2		-	10			+					+
2.	Структура аддитивного производства Классификация. Состав. Специализация производства.	8	2	2		-	10			+					+
3.	Генеральный план. Ситуационный план. Планировка и зонирование площади предприятия. Санитарные и противопожарные разрывы. Застройка площади.	8	3	2		-	10			+					+
4.	Строительное проектирование. Классификация зданий. Основные положения по проектированию зданий. Основные понятия и нормы строительного проектирования.	8	4	2		-	10			+					+
5.	Методика определения состава и количества оборудования и работающих на участке. Производительность автоматических линий. Такт и ритм работы линии.	8	5	2		-	10			+					+

6.	Источники энергии и энергоносители. Потребители энергии для производственных и непроизводственных целей. Мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов.	8	6	2		-	10			+					+
7.	Строительное проектирование. Здания. Основные понятия и термины. Классификация промышленных зданий и сооружений.	8	7	2		-	10			+					+
8.	Перепланировка участка машиностроительного предприятия под внедряемое инновационное (аддитивное) производство. Методика выполнения работ.	8	8	2		-	10			+					+
9.	Компоновка и планировка оборудования на участке аддитивного производства. Охрана труда на производстве.	8	9	2			10			+					
10.	*Практическое занятие №1.* Отработка навыков проектирования участка аддитивного производства с применением CAD-системы. Планировка участка с размещением оборудования.	8			8					+					
11.	*Практическое занятие №2.* Разработка 3D-планировки производственного участка аддитивного производства.	8			10					+					
12.	Защита курсового проекта	8					8			+					
	Итого:	**8**	**9**	**18**	**18**	**-**	**108**			+				**Э**	