Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:56:02
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» _февраля_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

комплексной дисциплины
«Аддитивные технологии»

выносимой на Государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2025

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____ П.А. Петров

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ОМДиАТ» _____ / **Матвеев А. Г.** /

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

_____**/ Сапрыкин Б. Ю./**

Содержание

Введение……..……..…..……..……..……..…… 4

1. Требования к уровню освоения дисциплины …….……... 5

2. Содержание разделов дисциплины…….…….. 7

3. Критерии выставления оценок на государственном экзамене ……14

4. Порядок проведения государственного экзамена ……..…....15

5. Рекомендуемая литература ……..…15

6. Фонд оценочных средств……....17

ВВЕДЕНИЕ

Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация проводится на заседаниях Государственной аттестационной комиссии. Председатель комиссии утверждается министерством образования и науки Российской Федерации из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, не работающих в Московском политехническом университете. Комиссия формируется из профессорско-преподавательского состава Московского политехнического университета, а также представителей работодателей региона и ведущих преподавателей других высших учебных заведений. Состав комиссии утверждается ректором Московского политехнического университета.

Государственная итоговая аттестация проводится в 8 семестре.

Итоговая государственная аттестация включает государственный экзамен по курсу специальных дисциплин и защиту выпускной квалификационной работы

– государственный экзамен – 3 з.е.;
– выпускная квалификационная работа (далее ВКР) – 6 з.е.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Аддитивные технологии».

Программа по комплексной дисциплине «Аддитивные технологии» разработана на основе рабочих программ дисциплин:

- Теоретическая инноватика
- Теория и технология аддитивного производства изделий из термопластиков, Теория и технология аддитивного производства изделий из светоотверждаемых полимеров, Теория и технология аддитивного производства изделий из порошковых материалов
- Управление инновационными проектами
- Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов.

Указанные дисциплины читаются студентам, обучающимся по направлению подготовки бакалавриата 27.03.05 «Инноватика», профиль «Аддитивные технологии» на 5 – 8 семестрах.

1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент должен знать теоретические и практические основы процессов аддитивного производства, теоретические и практические основы инноватики, управления проектами, а также прогнозирования и экспертиза инновационных проектов с применением методов и инструментов современной ТРИЗ. Важным аспектом является демонстрация на государственном экзамене практических навыков применения методов и инструментов современной ТРИЗ в области аддитивных технологий на примере темы выпускной квалификационной работы студента.

Студент должен уметь применять методики расчета технологических процессов листовой штамповки, ковки и объемной штамповки для конструирования формоизменяющего инструмента.

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)
ОПК-4	способность осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов
ОПК-6	способность обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ОПК-7	способность использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам
ОПК-9	способность применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития
ОПК-10	способность разрабатывать и применять алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
ПК-1	способность к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-3	способность к постановке на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
ПК-4	способность к контролю качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

В рамках отзыва руководителя ВКР проверяется степень освоения выпускником универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-3	способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)
УК-6	способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-8	способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ОПК-7	способность использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам
ОПК-8	способность решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере
ОПК-10	способность разрабатывать и применять алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
ПК-2	способность к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
ПК-3	способность к постановке на производство методами аддитивных технологий несложных изделий

В рамках проведения защиты ВКР проверяется степень освоения выпускником универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-2	способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-5	способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах
УК-7	способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОПК-1	способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук
ОПК-3	способность использовать фундаментальные знания для решения базовых

	задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-5	способность решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ПК-3	способность к постановке на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
ПК-4	способность к контролю качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.

Тематики, выносимые на государственный экзамен по дисциплине «Теоретическая инноватика»

Инноватика как область научных знаний. Объект и предмет инноватики. Гносеология теоретической инноватики Понятийно-методологический аппарат теоретической инноватики.

Сущность и характеристика инноваций и инновационных процессов. Классификация инноваций и инновационных процессов.

Экономические теории развития. Модели развития. Классические теории инновационного развития. Современные теории организации и управления инновационными процессами.

Тенденции развития теоретической инноватики. Закономерности процессов инновационного развития.

Бихевиористические и соционические концепции в теории инноваций.

Концепции жизненного цикла в инновационной теории.

Экономико-математические модели инноваций. Моделирование процессов управления инновациями.

Жизненный цикл инноваций. Мониторинг инновационной деятельности.

Типология инновационного поведения организаций. Движущие силы инновационных процессов. Инновационная активность и ее оценка.

Моделирование инновационного процесса. Направления развития теории инноваций как области научного знания.

Тематики, выносимые на государственный экзамен по дисциплинам «Теория и технология аддитивного производства изделий из термопластиков», «Теория и технология аддитивного производства изделий из светоотверждаемых полимеров», «Теория и технология аддитивного производства изделий из порошковых материалов»

Что такое технологии быстрого прототипирования и место аддитивных технологий в классификации процессов? Разновидности современных цифровых производственных технологий. Применяемые материалы и их реологические свойства.

Классификация САПР. Алгоритм создания 3D-моделей и 3D-сборок в программах параметрического проектирования. Подготовка 3D-моделей формата STL к печати в ПО Nettfabb. Подготовка управляющего g-кода для принтера для трехмерной печати по технологии FDM.

Четвертая промышленная революция, индустрия 4.0, интеграция CPS в заводские процессы. Где востребовано, и как правильно применять технологии аддитивного производства и материалы для них Методы выбора. Проблемы выбора.

Классификация ASTM. Классификация основных систем Аддитивного производства. Основные производители оборудования.

Материалы и Выбор процесса. Требования к использованию оборудования. Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности.

Тенденции развитие технологий аддитивного производства. Порошковые системы, Жидкостные системы, Твердые системы.

Процесс Экструзии. Технологии прототипирования основанные на процессе экструзии Технология FDM и FFF. Физические основы процесса. Схема процесса и отличие особенности конструктива использование а технологиях Аддитивного производства. Основные параметры, влияющие на процесс. Материалы и их свойства. Механика построения объекта. Контроль процесса экструзии.

Технологии прототипирования, основанные на спекании и плавлении порошкообразных материалов. Технология SLS. Технология SLM/EBM/DMD.

Механизм спекания порошка. Переработка порошков Подходы к изготовлению металлических и керамических прототипов. Варианты селективного спекания порошков Материал и применение.

Классификация методов получения трехмерных объектов из светоотверждаемых материалов (фотополимеров). Промышленные технологии изготовления прототипов из фотополимеров. Источники светового излучения и технологии засвечивания и шаблоны (маски). Свойства светоотверждаемых материалов. Технологические параметры процесса. Пост-обработка фотополимерных прототипов. Примеры производств по работе со светоотверждаемыми материалами.

Внутренние напряжения в прототипе. Коробление фотополимерных прототипов. Принципы предотвращения и исправления коробления в прототипе.

Основы биомеханики человека. Математические модели. Определение степеней свободы. Определение перемещений, скоростей и ускорений суставов. Определение центра масс системы. Определение инерционных характеристик. Определение напряженно-деформированного состояния в системе. Основы ортопедии и травмотологии. Основы остеосинтеза. Основы имплантологии.

Топология. Деформация эластичных тел. Узлы и зацепления. Инварианты узлов. Гомеоморфизм. Векторные поля. Теоремы существования множества функции. Генеративное проектирование (дизайн). Схема

проектирования. Граничные условия. Целевые значения. Генетический/эвристический алгоритм.

Примеры применения технологий изготовления фотополимерных прототипов в медицине. Лучевая диагностика. Получение информации в формате DICOM. ПО для построения 3D-моделей по результатам лучевой диагностики (3DSlicer) и сравнение с возможностями коммерческого ПО (Simpleware). ПО для создания ячеистых структур (Meshmixer). Программа для топологической оптимизации solidThinking Inspire – Солид Финкинг Инспайя.

Встроенные в CAD-программы Т-Флекс и Инвентор модули конечно-элементного (CAE) экспресс-анализа и топологической оптимизации (генератор формы).

Оборудование для изготовления изделий биомедицинского назначения методами аддитивных технологий. Материалы для изготовления прототипов: биосовместимые, биоразлагаемые, биоинертные. Технологии изготовления материалов. Оборудование для пост-обработки и стерилизации.

Постобработка. Поддерживающие структуры. Улучшение поверхности. Повышение точности, механическая обработка. Улучшение свойств изделия.

Проектирование для Аддитивного производства. Возможности Аддитивных технологий. Базовые принципы проектирования.

Изготовление Инструмента с использованием технологий аддитивного производства. Применение технологий аддитивного производства для функциональных испытаний, Инструментальная оснастка. Аэрокосмическая промышленность. Автомобильная промышленность.

Системы САПР для Аддитивного производства. Проблемы. Оптимизация конструкций, оптимизация топологии.

Прямое Цифровое Производство. Прототипирование и Производство, затраты.

Тематики, выносимые на государственный экзамен по дисциплине «Управление инновационными проектами»

Тема 1. Предмет и содержание дисциплины. Основные понятия.

Предмет изучения. Научно-технические достижения и научно-технические нововведения: взаимосвязь и взаимозависимость. Нововведение (инновация) как объект управления. Сущность, различие и взаимосвязь понятий «продукт», «технология», «новшество» («новация»), «нововведение» («инновация»), «открытие», «изобретение», «модификация», «инновационный процесс».

Цели и задачи учебной дисциплины. Место и роль дисциплины в системе высшего профессионального образования. Формирование инновационной культуры. Взаимосвязь с другими учебными дисциплинами.

Методология теории управления инновационной деятельностью. Основные понятия, методы и инструменты исследования. Понятие инновации.

Классификационные признаки новаций, инноваций и инновационных процессов и их характеристики.

Тема 2. Теории инновационного развития.

Экономические и общественно-философские концепции инновационного развития. Периодизация общественного развития с позиций теории инноваций. Научно-технические эры: движущие силы развития и причины сменяемости. Концепция технологических укладов и их смены в процессе развития общества. Понятие технологического уклада. Смена технологических укладов по периодам доминирования. Характеристика современных технологических укладов и их развития. Влияние технологического уклада на стратегический выбор развития организации.

Тема 3. Инновационные процессы: виды, этапы, сущность, содержание.

Особенности продуктовых, технологических и модифицирующих инновации. Жизненные циклы инновации Сущность и структура инновационного процесса. Цикличность инновационных процессов. Инновационные циклы и организация инновационной деятельности. Понятие жизненного цикла. Основные этапы жизненного цикла продукта и их характеристика. Характеристика стадий инновационного развития

Тема 4. Национальные инновационные системы

Национальные инновационные системы и экономика знаний. Основные положения концепции национальных инновационных систем. Цели, задачи и структура НИС. Российский и зарубежный опыт построения НИС. Основные элементы инновационной системы: их роль, функции и взаимодействие.

Цели, задачи, формы и методы формирования и реализации государственной инновационной политики. Российское законодательство об инновационной деятельности. Приоритетные направления развития науки, технологии и техники. Критические технологии. Национальные проекты в области инновационного развития. Международная инновационная деятельность. Система международных организаций, содействующих инновационному и технологическому развитию.

Понятие инфраструктуры инновационной деятельности. Состав компонентов инфраструктуры инновационной деятельности. Организации, занятые информационным обслуживанием инновационной деятельности. Организационное обеспечение. Правовая защита инновационной деятельности. Актуальные направления развития инфраструктуры инновационной деятельности.

Тема 5. Организация и управление инновационной деятельностью

Коммерциализация результатов научно-технической деятельности: сущности и особенности на разных стадиях жизненного цикла.

Сущность диффузных процессов и их основные направления. Трансфер результатов научно-технической деятельности на уровне организаций и государств. Охрана интеллектуальной собственности.

Цели и задачи прогнозирования научно-технологического развития. Основные принципы прогнозирования. Долгосрочное прогнозирование развития экономики. Прогнозирование и принятие инновационных решений.

Внутри и межфирменные организационные формы инновационной деятельности. Альянсы в инновационной сфере. Межфирменная научно-техническая кооперация. Бизнес-инкубаторы. Научные и технологические парки. Технополисы (наукограды). Глобальные инновационные процессы и особенности их организации.

Тема 6. Конкурентоспособность: понятие, факторы, условия обеспечения

Понятие конкурентоспособности. Роль конкурентоспособности в условиях рыночной экономики. Основные факторы, определяющие конкурентоспособность продукции и технологии. Конкурентоспособность торговых марок. Бренд. Конкурентоспособность предприятия и его инновационная деятельность. Стратегическая значимость нововведений в обеспечении конкурентоспособности предприятия.

Инновационный потенциал предприятия (организации) как важнейший фактор конкурентоспособности. Характеристика инновационного потенциала предприятия (организации).

Стратегии инновационного развития предприятий и подходы к их формированию и реализации.

Тема 7. Управление инновационной деятельностью на предприятии (в организации, учреждении)

Особенности регламентации инновационных процессов на макро- и микроуровнях управления. Особенности организации оплаты и стимулирования труда в инновационной деятельности. Сопротивление персонала предприятия инновациям. Конфликты в процессе инновационного развития. Методы и подходы к преодолению сопротивлению инновациям и разрешению конфликтов.

Формирование команды и лидерство при реализации инновационных проектов и программ инновационного развития предприятий. Маркетинг в

инновационной сфере. Проектирование бизнес-процессов инновационной деятельности. Организация мониторинга инновационного процесса.

Инвестиции в инновации. Способы организации финансирования инновационной деятельности. Формы финансирования. Источники финансирования и кредитования. Показатели коммерческой эффективности инновации.

Неопределенность и риски инновационной деятельности. Классификация рисков инновационной деятельности. Методы анализа рисков. Риск-менеджмент в инновационной деятельности.

Тема 8. Управление инновационными проектами и программами

Управление проектами как основная технология реализации инноваций. Понятие проекта. Разработка инновационного проекта и обеспечение его реализации. Проект как объект управления. Планирование и управление проектом на основе процессного подхода. Классификация проектов. Структура проекта и его окружения. Особенности инновационных проектов. Жизненный цикл проекта. Основные стадии и этапы проекта.

Команда исполнителей проекта. Ключевая роль руководителя проекта. Взаимодействие руководителя и команды. Мотивация участников проекта.

Виды инструментальных средств, используемых на различных этапах жизненного цикла инновационного проекта. Единая информационная модель проекта и CALS-технологии. Инструментальные средства планирования и контроля хода инновационного проекта. Инструментальные средства финансового анализа и управления ресурсами инновационного проекта.

Тема 9. Предпринимательство в инновационной сфере

Инновационная бизнес-идея. Инновационное предложение. Инновационный запрос. Механизмы обеспечения коммуникаций в инновационной сфере: биржи и торговые площадки интеллектуальных ресурсов. Посредничество в инновационной сфере. Венчурное предпринимательство.

Инновация как специфический товар. Особенности продвижения инноваций на рынке.

Прогноз продаж нового товара или услуги. Технический маркетинг (маркетинг на ранних стадиях жизненного цикла инноваций). Особенности организации рекламной кампании и подготовки сбытовой сети реализации нового товара или услуги. Ценообразование по новым продуктам (услугам).

Тематики, выносимые на государственный экзамен по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ+»

Тема 1. Методика прогнозирования развития технических систем с использованием основных методических инструментов «ТРИЗ»

Определение этапа развития технической системы.

Определение пределов развития технической системы.

Определение вариантов развития технической системы в соответствии с законами развития технических систем.

Определение трендов развития надсистемы и уточнение вариантов развития технической системы.

Тема 2. Методика оценки разработанных идей с использованием методических инструментов «ТРИЗ»

Оценка соответствия решений задач требованиям.

Оценка решений на возникновение технических противоречий.

Оценка решений на соответствие законам развития технических систем.

Тема 3. Методика экспертизы инновационных проектов с использованием инструментов «ТРИЗ»

Выявление требований к разрабатываемой технической системе и анализ соответствия им инновационного проекта.

Выявление технических противоречий в решениях и оценка степени их обостренности.

Оценка решений на соответствие законам развития технических систем.

Постановка задач по устранению несоответствия инновационного проекта выявленным требованиям и законам развития технической системы, а также устранению обостренных технических противоречий.

Решение задач и оценка найденных решений.

Определение трендов развития надсистемы и уточнение вариантов развития технической системы.

Тема 4. Методика управления интеллектуальной собственностью с использованием указанных инструментов.

Обход мешающих патентов с помощью альтернативных решений.

Усиление патентной защиты разработанной технической системы с помощью альтернативных и дополнительных решений.

Тема 5. Методика портфельного анализа с использованием указанных инструментов;

Анализ конкурирующих технических систем.

Анализ надсистем.

Выявление перспективных направлений развития технических систем.

Прогнозирование развития технических систем.

Поиск вариантов развития технических систем и областей их применения.

Поиск новых технических решений.

Оценка перспектив найденных вариантов технических решений.

Тема 6. Практические рекомендации к выполнению курсовой работы (самостоятельная подготовка студентами)

Общие сведения о дорожной карте современной ТРИЗ

Общие сведения об аналитических инструментах, применяемых в курсовой работе

Пример 1: поиск в предметной области по патентной базе

Пример 2: применение функционально-ориентированного поиска

Пример 3: применение функционального анализа

Пример 4: применение закона повышения идеальности

Пример 5: применение закона повышения динамичности технической системы.

3. КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК НА ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

оценка «отлично» выставляется тому, кто глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

оценка «хорошо» выставляется тому, кто твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка «удовлетворительно» выставляется тому, кто имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

К сдаче государственного экзамена допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины состава комиссии.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

1) дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и информация об этом заблаговременно доводится до сведения выпускников;

2) бакалавр получает экзаменационный билет и готовит ответ в письменной форме. Бакалавр сдает экзамен членам Государственной экзаменационной комиссии устно с представлением письменного ответа;

3) время, отводимое для подготовки ответа на полученный билет, ограничивается двумя часами;

4) результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии;

5) выпускник, получивший оценку «неудовлетворительно», допускается в период работы Государственной экзаменационной комиссии к повторной сдаче государственного экзамена, но не более одного раза;

6) выпускнику, не сдавшему государственный экзамен по уважительной причине (документально подтвержденной), ректором университета может быть пролонгирован срок обучения до следующего периода работы Государственной экзаменационной комиссии, но не более одного года.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

а) основная литература:

1. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. Учебник (6-е издание, исправленное и дополненное) - СПб.: Издательство «Питер», 2011 - 448 с.
2. Маренков Н. Л. Инноватика. – М.: Либроком, 2009
3. Гамидов Г.С., Колосов В.Г., Османов Н.О. Основы инноватики и инновационной деятельности. – СПб.: Политехника, 2000 – 323 с.
4. Грибов В.Д. Инновационный менеджмент: Учеб. Пособие. - М.: ИНФА-М, 2012. - 310с.
5. М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш, Аддитивные технологии в машиностроении, М.: НАМИ, 2015, с. 220.
6. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Сталкер, Технологии аддитивного производства, М.: Техносфера, 2016, с. 656.
7. Управление проектом. Основы проектного управления. Под редакцией М.Л. Разу – М.: Кнорус, 2011

8. Инновационный менеджмент: концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития. Учебн. Пособие/ Под ред. В.М.Аньшина, А.А. Дагаева. – М.: Дело, 2006.

9. Петров В. М. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». М: Солон-Пресс, 2017. – 500 с. (Серия «Библиотека создания инноваций».) ISBN: 978-5-91359-207-1.

10. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Генрих Альтшуллер. — 4-е изд. — М.: Альпина Паблишерз, 2013. — 402 с. https://f.ua/statik/files/products/515946/nayti-ideyu-vvedenie-v-triz-teoriyu-reshenija-izobretatelskih-zadach-9785961442892_7188.pdf

11. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – 2-е изд., дополненное. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – с.208.

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для ВПО/ под редакцией Арзамасова В.Б., Черепахина А.А./ Арзамасов В.Б., Черепахин А.А., Кузнецов В.А., Шлыкова А.В. и др., М., издательство Академия, 2010 г., 447 с.

2. C. Barnatt, 3D-printing, 3rd edition, 2016, p. 191.

3. Шпаковский Н.А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей»: учебное пособие / Н.А. Шпаковский. - М.: Форум, 2010. - 264 с. - (Высшая школа) ISBN 978-5-91134-389-7.

в) электронная литература

1. http://elib.spbstu.ru/dl/2/s18-233.pdf/download/s18-233.pdf

2. http://innovatics-tm.ru/Учебник.pdf

3. http://ecsocman.hse.ru/data/2010/04/23/1213594724/Razy_UpravProekt_2izd.pdf

2. https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/65693/mod_resource/content/1/Туккель%20Управление%20инновационными%20проектами.pdf

4. www.metodolog.ru

г) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте (*http://lib.mami.ru/ebooks/*).

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

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

Направление подготовки: 27.03.05 «ИННОВАТИКА»

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: **очная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, проектныйая

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

комплексной дисциплины

«Аддитивные технологии»

выносимой на Государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Комплект экзаменационных билетов

Составители: П.А. Петров

Москва, 2024

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Аддитивные технологии					
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**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-2	способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	***знать:*** - принципы построения и структуру автоматизированных систем проектирования; современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления инновационными проектами в области аддитивных технологий; ***уметь:*** - Умеет ориентироваться в основных задачах моделирования; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач моделирования; применять основные законы естественнонаучных дисциплин и	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний, умение формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей) **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).

		методы математического анализа для теоретического моделирования технических систем и обработки результатов экспериментальных исследований; ***владеть:*** - навыками использования компьютеров как элементов системы подготовки производства и управления проектами, современными методами математического анализа и моделирования, чтобы эффективно решать исследовательские и технические вопросы в области аддитивных технологий.			
ОПК-4	способность осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	***знать:*** - теоретические основы выбора математических методов для решения задач в области управления; ***уметь:*** - оценивать эффективность системы управления по заданным критериям; ***владеть:*** - математическими методами для решения задач в области управления	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний, умение осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов.
ОПК-6	способность обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного	***знать:*** - технические средства и технологии при разработке инновационного проекта при создании наукоемкой продукции. ***Уметь:***	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы,	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том

	проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	- предлагать технические решения при создании инновационной и наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, а также экологической безопасности. ***Владеть:*** - приемами принятия технических решений на основе комплексного исследования инновационного проекта или идеи, в том числе с применением инструментов и методов теории решения изобретательских задач.	выполнение ВКР		числе с учетом экологических последствий их применения **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ОПК-7	способность использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам	***знать:*** - принципы современных информационных технологий; ***Уметь:*** - использовать современные информационно-коммуникационные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области управления проектами в сфере аддитивных технологий; - использовать базы данных для решения инженерно-технических задач планирования и управления работами по инновационным проектам ***Владеть:*** - современными пакетами прикладных программ для	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность использовать информационно-коммуникационные компьютерные технологии, базы данных, пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам

		решения инженерно-технических и технико-экономических задач управления работами по инновационным проектам в области аддитивных технологий			
ОПК-9	способность применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития	***знать:*** - особенности формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции; ***Уметь:*** - разрабатывать инновационные проекты с учетом особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции ***Владеть:*** - теоретическими основами разрабатотки инновационных проекты с учетом особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития
ОПК-10	способность разрабатывать и применять алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности	***знать:*** - теоретические основы разработки алгоритмов и программных приложений для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ***Уметь:*** - применять алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности ***Владеть:***	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение разрабатывать и применять алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность разрабатывать и применять алгоритмы и программные приложения для решения практических задач цифровизации в области

		- базовыми навыками применения прикладного программного обеспечения для решения технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту			профессиональной деятельности
ПК-1	способность к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	***знать:*** - методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции и услуг ***Уметь:*** - анализировать и корректировать процессы управления жизненным циклом продукции и услуг с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров с использованием современных информационных технологий ***Владеть:*** - навыками применения методов построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение проводить анализа и оптимизацию процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность проводить анализа и оптимизацию процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-3	способность 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	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение постановки на производство методами аддитивных технологий несложных изделий **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность

		аддитивном производством ***уметь:*** - применять требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности в аддитивном производством; ***владеть:*** - методами испытаний эксплуатационных свойств, исследований структуры несложных изделий			постановки на производство методами аддитивных технологий несложных изделий
ПК-4	способность к контролю качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	***знать:*** - методы систематического изучения научно-технической информации. - ***уметь:*** - формулировать предложения по повышению качества несложных изделий аддитивного производства ***владеть:*** - основами методов математической статистики, применяемых в целях контроля качества.	Самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение ВКР	ГЭ Вопросы членов ГЭК	**Пороговый уровень:** воспроизводство полученных знаний , умение контроля качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения ВКР; готовность контролировать (управлять контролем) качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Аддитивные технологии»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Государственный экзамен	Оценочные средства, позволяющие определить уровень освоения компетенциями при решении технологических задач.	Комплект билетов на государственный экзамен

2.1 Контрольные вопросы для подготовки к экзамену

Дисциплина «Теоретическая инноватика» (ОПК-4, ПК-9, ПК-15)

1. Дайте определение и опишите инноватику как область научных знаний.
2. Опишите объект и предмет инноватики, в том числе основные понятия, принятые в инноватике.
3. Сформулируйте определение для каждого из трёх видов инноваций: «прорывная инновация», «поддерживающая инновация», «подрывная инновация». В чем их отличие от фундаментальных исследований?
4. В чем заключается сущность и характеристика инноваций. Приведите классификацию инноваций.
5. Дайте определение: новшество, нововведение. В чем различие между этими понятиями?
6. Основные этапы инновационного процесса и их краткая характеристика
7. Дайте определение и опишите инновационный процесс как объект управления
8. Дайте определение и перечислите основные стадии инновационной деятельности
9. Опишите основные положения теории инновационного развития по Й.Шумпетеру
10. Дайте определение логистической кривой и покажите графически логистическую кривую и её основные этапы и элементы.
11. Опишите концепцию технологических укладов (С.Ю.Глазьева)
12. Опишите модель технологических укладов (К.Швабе)
13. Перечислите основные типы волн теории Н.Д.Кондратьева и приведите описание для каждого типа волны.
14. Опишите классические теории инновационного развития
15. Опишите концепции жизненного цикла в инновационной теории

16. Сформулируйте принципы отбора и генерации инновационных идей

17. Опишите теорию длинных волн Н.Д. Кондратьева

18. Опишите шкалу оценки уровня развития проекта (шкала TRL). На каком из этапов формируется новшество/нововведение? На каком этапе происходит трансфер и/или коммерциализация?

Дисциплина «Теория и технология аддитивного производства изделий из термопластиков», «Теория и технология аддитивного производства изделий из светоотверждаемых полимеров», «Теория и технология аддитивного производства изделий из порошковых материалов» (ОПК-5, ПК-2)

1. Классификация основных систем аддитивного производства. Общие правила техники безопасности.

2. Системы аддитивного производства, направленные на использование порошковых расходных материалов: разновидности систем, их область применения, точность получаемых изделий. Нормы охраны труда.

3. Системы аддитивного производства, направленные на использование жидких расходных материалов: разновидности систем, их область применения, точность получаемых изделий. Нормы охраны труда.

4. Системы аддитивного производства, направленные на использование твердых расходных материалов: разновидности систем, их область применения, точность получаемых изделий. Нормы охраны труда.

5. Материалы, применяемые для «жидкостных» систем аддитивного производства. Нормы охраны труда.

6. Системы аддитивного производства, основанные на спекании и склеивании порошков. Правила техники безопасности.

7. Электронно-лучевое плавление. Сравнение плавления порошков методом EBM с методом лазерного спекания SLM-технологии. Правила техники безопасности.

8. Возможные ошибки в трехмерной модели, используемой в аддитивном производстве. Причины их возникновения. Способы их устранения. Нормы охраны труда при работе на персональном компьютере.

9. Изготовление керамических изделий экструзионными методами и методами фотополимеризации: схемы процессов, технология изготовления изделия (постадийное описание). Правила техники безопасности

10. Материалы, применяемые в аддитивной технологии экструзии. Нормы охраны труда при работе с аддитивными технологиями.

11. Материалы, применяемые в аддитивной технологии селективного сплавления. Нормы охраны труда при работе с аддитивными технологиями.

12. Материалы, применяемые в аддитивной технологии селективного спекания. Нормы охраны труда при работе с аддитивными технологиями.

13. Системы аддитивного производства, основанные на наплавке.

Правила техники безопасности.

14. Постобработка. Способы удаление поддерживающего материала, распространенные в практике аддитивного производства. Правила техники безопасности.

15. Классификация технологий аддитивного производства: приведите определение и схему каждой категории технологий (по ГОСТ)

16. Какие этапы выделяют в технологическом процессе аддитивного производства?

Дисциплина «Управление инновационными проектами» (ОПК-4, ПК-3, ПК-14, ПК-15)

1. Основные понятия в системе менеджмента проектов: проект, управление проектом, жизненный цикл проекта.

2. Методы анализа и оценки рисков проектов. Систематические и несистематические риски.

3. Бизнес-план проекта: назначение, основные разделы и краткая их характеристика.

4. Классификация ресурсов проекта. Виды проектов.

5. Технико-экономическое обоснование проекта (ТЭО): назначение, основные разделы и краткая их характеристика.

6. Основные функции менеджмента проекта и особенности их реализации.

7. Виды команд: управленческая и проектная команда. Формирование команды проекта.

8. Стадии жизненного цикла команды проекта. Конфликты по фазам жизненного цикла проекта.

9. Команда проекта и трудовой коллектив: основные различия.

10. Основные принципы управления проектами.

11. Предпроектные исследования. Проработка целей и задач проекта.

12. Проектный офис, роль, задачи. Особенности управления контрактами в проектной среде.

Дисциплина «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов» (ПК-9, ПК-13, ПК-15)

1. Определение технической системы. Применение системного подхода (инженерии) при прогнозировании развития технической системы.

2. Функциональный анализ (ФА): определение и основные этапы ФА. Что возможно определить в результате выполнения ФА?

3. Перечислите объекты интеллектуальной собственности. Приведите краткую характеристику объектов патентного права

4. Краткая характеристика патента как объекта патентного права. Структура патентного документа в поисковой системе.

5. Патентный ландшафт: определение, решаемые задачи, поисковые ресурсы для составления ландшафта.

6. Алгоритм составления патентного ландшафта. Поисковые ресурсы для составления патентного ландшафта.

7. Компонентный анализ (КА): определение, результат КА. Проиллюстрировать КА на примере технической системы «Игла швейная».

8. Структурный анализ (СА): определение, матрица взаимодействия. Проиллюстрировать СА на примере технической системы «Игла швейная».

9. Функциональное моделирование (ФМ): определение, структура функции, виды функции. Проиллюстрируйте функциональное моделирование на примере технической системы «3Д-принтер (FDM)».

10. Функциональное моделирование (ФМ): определение, структура функции, виды функции. Проиллюстрируйте функциональное моделирование на примере технической системы «3Д-принтер (DLP)».

11. Функциональный анализ (ФА): определение, основные этапы ФА. Проиллюстрируйте функциональный анализ на примере технической системы «Механизм подачи нити в экструзионный 3D-принтер».

12. Компонентный анализ (КА): определение и основные термины. Проиллюстрировать КА на примере технической системы «3Д-принтер DLP».

13. Законы развития технических систем (ЗРТС): основные принципы и применяемые инструменты ТРИЗ. Проиллюстрируйте ЗРТС на примере 3Дпринтера.

14. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение понятия ЗРТС и опишите структуру ЗРТС.

15. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение закона повышения идеальности и опишите механизмы его выполнения. Приведите 1-2 примера.

16. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение понятия ЗРТС и опишите структуру ЗРТС.

17. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение закона повышения идеальности и опишите механизмы его выполнения. Приведите 1-2 примера.

18. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение закона развития по S-кривой и опишите механизмы его выполнения. Приведите 1-2 примера.

2.2 Комплект экзаменационных билетов (примерный)

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Дайте определение и опишите инноватику как область научных знаний.
2. Основные понятия в системе менеджмента проектов: проект, управление проектом, жизненный цикл проекта.
3. Классификация основных систем аддитивного производства. Общие правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Опишите объект и предмет инноватики, в том числе основные понятия, принятые в инноватике.
2. Компонентный анализ (КА): определение и основные термины. Проиллюстрировать КА на примере технической системы «3Д-принтер DLP».
3. Системы аддитивного производства, направленные на использование порошковых расходных материалов: разновидности систем, их область применения, точность получаемых изделий. Нормы охраны труда.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. В чем заключается сущность и характеристика инноваций. Приведите классификацию инноваций.
2. Функциональный анализ (ФА): определение и основные этапы ФА. Что возможно определить в результате выполнения ФА?
3. Системы аддитивного производства, направленные на использование жидких расходных материалов: разновидности систем, их область применения, точность получаемых изделий. Нормы охраны труда.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Основные этапы инновационного процесса и их краткая характеристика
2. Структурный анализ (СА): определение, матрица взаимодействия. Проиллюстрировать СА на примере технической системы «Экструзионный 3D-принтер».
3. Системы аддитивного производства, направленные на использование твердых расходных материалов: разновидности систем, их область применения, точность получаемых изделий. Нормы охраны труда.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Дайте определение и опишите инновационный процесс как объект управления.
2. Основные принципы управления проектами.
3. Системы аддитивного производства, основанные на спекании и склеивании порошков. Правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Дайте определение и перечислите основные стадии инновационной деятельности.
2. Стадии жизненного цикла команды проекта. Конфликты по фазам жизненного цикла проекта.
3. Изготовление керамических изделий экструзионными методами и методами фотополимеризации: схемы процессов, технология изготовления изделия (постадийное описание). Правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Опишите концепцию технологических укладов (С.Ю.Глазьева)
2. Технико-экономическое обоснование проекта (ТЭО): назначение, основные разделы и краткая их характеристика.
3. Системы аддитивного производства, основанные на наплавке. Правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Опишите концепции жизненного цикла в инновационной теории.
2. Бизнес-план проекта: назначение, основные разделы и краткая их характеристика.
3. Постобработка. Способы удаление поддерживающего материала, распространенные в практике аддитивного производства. Правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Сформулируйте принципы отбора и генерации инновационных идей.
2. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение закона развития по S-кривой и опишите механизмы его выполнения. Приведите 1-2 примера
3. Электронно-лучевое плавление. Сравнение плавления порошков методом EBM с методом лазерного спекания SLM-технологии. Правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Опишите теорию длинных волн Н.Д. Кондратьева.
2. Законы развития технических систем (ЗРТС): основные принципы и применяемые инструменты ТРИЗ. Проиллюстрируйте ЗРТС на примере 3Д-принтера.
3. Материалы, применяемые в аддитивной технологии экструзии. Нормы охраны труда при работе с аддитивными технологиями.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Дайте определение: новшество, нововведение. В чем различие между этими понятиями?
2. Функциональное моделирование (ФМ): определение, структура функции, виды функции. Проиллюстрируйте функциональное моделирование на примере технической системы «3Д-принтер (FDM)».
3. Возможные ошибки в трехмерной модели, используемой в аддитивном производстве. Причины их возникновения. Способы их устранения. Нормы охраны труда при работе на персональном компьютере.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Опишите основные положения теории инновационного развития по Й.Шумпетеру
2. Перечислите объекты интеллектуальной собственности. Приведите краткую характеристику объектов патентного права.
3. Материалы, применяемые для «жидкостных» систем аддитивного производства. Нормы охраны труда.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Дайте определение логистической кривой и покажите графически логистическую кривую и её основные этапы и элементы.
2. Функциональный анализ (ФА): определение, основные этапы ФА. Проиллюстрируйте функциональный анализ на примере технической системы «Механизм подачи нити в экструзионный 3D-принтер».
3. Материалы, применяемые в аддитивной технологии селективного сплавления. Нормы охраны труда при работе с аддитивными технологиями.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Сформулируйте определение для каждого из трёх видов инноваций: «прорывная инновация», «поддерживающая инновация», «подрывная инновация». В чем их отличие от фундаментальных исследований?
2. Патентный ландшафт: определение, решаемые задачи, поисковые ресурсы для составления ландшафта.
3. Материалы, применяемые в аддитивной технологии селективного спекания. Нормы охраны труда при работе с аддитивными технологиями.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Опишите шкалу оценки уровня развития проекта (шкала TRL). На каком этапе происходит трансфер и/или коммерциализация?
2. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение понятия ЗРТС и опишите структуру ЗРТС.
3. Какие этапы выделяют в технологическом процессе аддитивного производства?
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

1. Опишите шкалу оценки уровня развития проекта (шкала TRL). На каком из этапов формируется новшество/нововведение?
2. Законы развития технических систем (ЗРТС): приведите определение закона повышения идеальности и опишите механизмы его выполнения. Приведите 1-2 примера.
3. Классификация технологий аддитивного производства: приведите определение и схему каждой категории технологий (по ГОСТ)
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

1. Концепции жизненного цикла в инновационной теории.
2. Виды команд: управленческая и проектная команда. Формирование команды проекта.
3. Компонентный анализ (КА): определение и основные термины. Проиллюстрировать КА на примере технической системы «3Д-принтер DLP».
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

1. Классические теории инновационного развития.
2. Проектный тип структуры управления компании.
3. Дефекты, возникающие в процессе 3D-печати по технологиям спекания и сплавления: описание дефектов, причины их появления. Правила техники безопасности при работе с указанными технологиями.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

1. Государственная поддержка инновационной деятельности в промышленно развитых странах и в Российской Федерации.
2. Основные функции менеджмента проекта и особенности их реализации.
3. Постобработка. Способы удаление поддерживающего материала. Правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

1. Инновационный процесс как объект управления.
2. Технико-экономическое обоснование проекта (ТЭО): назначение, основные разделы и краткая их характеристика.
3. Функционально-ориентированный поиск (ФОП): определение, особенности выполнения, шаги реализации ФОП. Проиллюстрируйте на одном примере реализацию ФОП.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21

1. Основные этапы инновационного процесса.
2. Классификация ресурсов проекта. Виды проектов.
3. Тенденции развития технических систем (ТРТС): основные принципы и применяемые инструменты ТРИЗ. Проиллюстрируйте ТРТС на примере транспортного средства.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22

1. Сущность и характеристика инноваций. Классификация инноваций.
2. Общее представление о процессе прототипирования. Этапы подготовки и изготовления прототипа. Правила техники безопасности.
3. Тенденции развития технических систем (ТРТС): основные принципы и применяемые инструменты ТРИЗ. Проиллюстрируйте ТРТС на примере 3Д-принтера.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23

1. Объект и предмет инноватики. Основные понятия в инноватике.
2. Методы анализа и оценки рисков проектов. Систематические и несистематические риски.
3. Место программного обеспечения в аддитивном производстве: типы применяемых программ, их особенности, три основных функции программного обеспечения. Нормы охраны труда.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/

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

Факультет машиностроения, Кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Комплексная дисциплина «Аддитивные технологии»», ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24

1. Инноватика как область научных знаний.
2. Основные понятия в системе менеджмента проектов: проект, управление проектом, жизненный цикл проекта.
3. Классификация основных систем аддитивного производства. Правила техники безопасности.
4. Приведите развернутое описание проблемы Вашей ВКР. Сформулируйте задачи Вашей ВКР, которые могут быть решены с применением методов и инструментов ТРИЗ.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.

Зав. кафедрой _____ /А.Г. Матвеев/