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

«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»

Направление подготовки
27.03.05 Инноватика

Профиль
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии».**

Программу составил:

Доцент, к.т.н. / П.А. Петров/
Ст.преподаватель / П.И. Строков/

Программа дисциплины **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«08» июля 2022 г. протокол № 12

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /П.А. Петров/

Программа дисциплины **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки.

_____ /П.А. Петров/

«08» июля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

1. Цели освоения дисциплины.

Дисциплина **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** имеет своей **целью** подготовку специалистов в области создания инновационных продуктов и услуг с применением инструментов методической системы инновационного проектирования «ТРИЗ». Дисциплина преподается в 8-ом семестре.

Задачами дисциплины являются:

- - изучение методики прогнозирования развития технических систем с использованием основных методических инструментов «ТРИЗ»;
- - получение навыков оценки разработанных идей с использованием методических инструментов «ТРИЗ»;
- - изучение методики экспертизы инновационных проектов с использованием указанных инструментов;
- - изучение методики управления интеллектуальной собственностью с использованием указанных инструментов.
- - изучение методики портфельного анализа с использованием указанных инструментов;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

Дисциплина **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль **«Аддитивные технологии»** очной формы обучения.

Дисциплина **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

В Блок 1. Дисциплины (модули):

- Защита авторских прав и интеллектуальной собственности;
- Технология нововведений.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- Проектная деятельность;
- Аналитические инструменты ТРИЗ;
- Законы развития технических систем.

В части элективных дисциплин:

- Сформление заявок на патенты в аддитивном производстве/ Оформление заявок на промышленный образец в аддитивном производстве.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компе-тенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-9	способность применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития	**знать:** • основные закономерности инновационного развития; **уметь:** • выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов; **владеть:** • методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов
ПК-2	способность к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	**знать:** • основы выполнения патентного поиска конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составления аналитического обзора существующих решений для последующего синтеза решения; **уметь:** • выполнять патентный поиск конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составлять аналитические обзоры существующих решений для последующего синтеза решения **владеть:** основами составления аналитических обзоров существующих решений и навыками их применения для синтеза решения
ПК-4	способность к контролю качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	**знать:** • основы методов математической статистики, применяемых в целях контроля качества и оценке коммерческой привлекательности разработки; **уметь:** • применять методы математической статистики, применяемых в целях контроля качества и оценке коммерческой привлекательности разработки **владеть:** • основами разработки

		предложений по повышению качества несложных изделий аддитивного производства

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 44 часа – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина читается на четвертом курсе в 8 семестре, в том числе аудиторных занятий – 28 часов, из них лекций – 10 часов (2 часа в неделю); практических занятий (семинаров) – 18 часов (4часа в неделю).

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Предусмотрен курсовая работа.

Структура и содержание дисциплины «**Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ**» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1 к рабочей программе.

Содержание разделов дисциплины
«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»

Модуль 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.

Модуль 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.

Модуль 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.

Модуль 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.

Модуль 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.

Модуль 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

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций, проведение семинарских занятий и разбор выполнения инновационных проектов сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники;
- дискуссии;
- краткосрочные образовательные школы, дополняющие лекции и семинарские занятия;
- открытые лекции с приглашением ведущих специалистов в области современной ТРИЗ;
- групповая работа над заданиями;
- защита курсовой работы по дисциплине;
- чтение рекомендуемой литературы, поиск информации в интернете при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;
- изучение материалов конференций и открытых семинаров и мастер классов, связанных с тематикой дисциплины.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

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 формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению практических заданий;
- подготовка и защита курсовой работы.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, подготовка и защита эссе по теме связанной с тематикой дисциплины.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля, образцы билетов для проведения зачёта приведены в приложении 3.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

- инновационные проекты;
- контрольные работы;
- домашние задания;
- учебные упражнения;
- доклады на СНТК;
- курсовая работа.

Образцы для самостоятельного изучения, контрольных вопросов и заданий для реферата, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Темы рефератов по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ» формулируются в рамках одного из пяти направлений:

1. Методика прогнозирования развития технических систем с использованием основных методических инструментов «ТРИЗ»
2. Методика оценки разработанных идей с использованием методических инструментов «ТРИЗ»
3. Методика экспертизы инновационных проектов с использованием инструментов «ТРИЗ»
4. Методика управления интеллектуальной собственностью с использованием инструментов «ТРИЗ»
5. Методика портфельного анализа с использованием инструментов «ТРИЗ».

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

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.

Методика оценки соответствия решений задач требованиям.

Методика оценки решений на возникновение технических противоречий.

Методика оценки решений на соответствие законам развития технических систем.

Методика оценки соответствия инновационного проекта требованиям.

Методика выявления технических противоречий в решениях и оценка степени их обостренности.

Оценка решений на соответствие законам развития технических систем.

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

Инструменты решения задач и методика оценка найденных решений.

Определение трендов развития надсистемы и оценка вариантов развития технической системы.

Методика обхода мешающих патентов с помощью альтернативных решений.

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

Методика анализа конкурирующих технических систем.

Методика анализа надсистем.

Методика выявления перспективных направлений развития технических систем.

Методика прогнозирования развития технических систем.

Методика поиска вариантов развития технических систем и областей их применения.

Инструменты поиска новых технических решений.

Методика оценки перспектив найденных вариантов.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. 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-9	способность применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития
ПК-2	способность к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
ПК-4	способность к контролю качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. 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 (модулю).

ОПК-9 - Способность применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития				
знать: основные закономерности инновационного развития	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию основных закономерностей инновационного развития	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию основных закономерностей инновационного развития. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию основных закономерностей инновационного развития. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию основных закономерностей инновационного развития, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие умению выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		переносе на новые ситуации.		
владеть: методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
ПК-2 - Способность к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий				
знать: основы выполнения патентного поиска конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составления аналитического обзора существующих решений для последующего синтеза решения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию методов и инструментов «ТРИЗ», применяемые при разработке проектов реализации инноваций	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию методов и инструментов «ТРИЗ», применяемые при разработке проектов реализации инноваций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию методов и инструментов «ТРИЗ», применяемые при разработке проектов реализации инноваций. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию методов и инструментов «ТРИЗ», применяемые при разработке проектов реализации инноваций, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.		
уметь: выполнять патентный поиск конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составлять аналитические обзоры существующих решений для последующего синтеза решения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие умению применять методы и инструменты «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению применять методы и инструменты «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению применять методы и инструменты «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению применять методы и инструменты «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций, свободно оперирует приобретенными знаниями.
владеть: основами составления аналитических обзоров существующих решений и навыками их применения для синтеза решения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций. Допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке проектов реализации инноваций, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	затруднения	
ПК-4 - Способность к контролю качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий				
знать: основы методов математической статистики, применяемых в целях контроля качества и оценке коммерческой привлекательности разработки	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знанию особенностей применения методов и инструментов «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знанию особенностей применения методов и инструментов «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знанию особенностей применения методов и инструментов «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знанию особенностей применения методов и инструментов «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: применять методы математической статистики, применяемых в целях контроля качества и оценке коммерческой привлекательности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие применению методов и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие применению методов и инструментов «ТРИЗ» при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие применению методов и инструментов «ТРИЗ» при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие применению методов и инструментов «ТРИЗ» при

разработки	инструментов «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта	выборе оптимального решения при реализации проекта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	выборе оптимального решения при реализации проекта. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	выборе оптимального решения при реализации проекта, свободно оперирует приобретенными знаниями.
владеть: основами разработки предложений по повышению качества несложных изделий аддитивного производства	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знанием при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие владению методами и инструментами «ТРИЗ» при выборе оптимального решения при реализации проекта, свободно оперирует приобретенными знаниями.

6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

Для проведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделам (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные задания с ответами «верно-неверно» или соответствия на ввод численного значения.

Раздел дисциплины (тема) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование. На дату проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по всем тестовым заданиям студент должен получить зачёт.

*К промежуточной аттестации студенты должны выполнить следующие виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «**Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ**» (выполнение и защита практических работ, выполнение заданий на самостоятельную подготовку, а также выполнение курсовой работы и тестовых заданий с учетом вышеописанных требований).*

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. 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 Режим доступа: http://www.solon-press.ru/katalog/delovaya-literatura/teoriya-resheniya-izobretatelskix-zadach-%E2%80%93-triz:-uchebnik-po-disczipline-%C2%ABalgoritmyi-resheniya-nestandartnyix-zadach%C2%BB

2. Альтшуллер Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Генрих Альтшуллер. — 4-е изд. — М.: Альпина Паблишерз, 2011. — 400 с. Режим доступа: https://f.ua/statik/files/products/515946/nayti-ideyu-vvedenie-v-triz-teoriyu-reshenija-izobretatelskih-zadach-9785961442892_7188.pdf

3. Петров В. М. Законы развития систем: ТРИЗ ТРИЗ. Изд. 2-е, испр. и дополненное / Владимир Петров. [б. м.]: Издательские решения, 2019. — 922 с. — ISBN 978-5-4490-9985-3 Режим доступа: https://www.litres.ru/vladimir-petrov-15202224/zakony-razvitiya-sistem-triz/chitat-onlayn/

б) дополнительная литература:

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – 2-е изд., дополненное. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – с.208
2. Шпаковский Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей. учеб. пособие / Н. А. Шпаковский. — 2-е изд., стереотип. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) — ISBN 978-5 — 00091-424-3. Режим доступа: https://fileskachat.com/download/95437_bf3fc3b9e95a92f1d5c69c998f55437d.html
3. http://www.altshuller.ru
4. www.metodolog.ru
5. http://triz-summit.ru/file.php/id/f5264/name/b_gold.pdf
6. http://www.studmed.ru/goldovskiy-bi-vaynerman-mi-kompleksnyy-metod-poiska-resheniy-tehnicheskih-problem_d1e7cf17016.html

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено, за исключением ПО для демонстрации презентаций.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета, представленным на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы»
http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
http://lib.mami.ru/lib/ebs

Дополнительные интернет-ресурсы:

1. ЭБС «Издательства Лань» - https://e.lanbook.com/
1. www.metodolog.ru
2. http://www.altshuller.ru
3. Методы проектирования. Дж. К. Джонс
http://www.ozon.ru/context/detail/id/2513137/
4. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений. Джон Диксон. - М.:Мир, 1969. - 440 с. http://www.twirpx.com/file/344952/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории общего университетского аудиторного фонда, оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов и презентаций.

Для проведения практических занятий задействуются аудитории общего университетского аудиторного фонда, оснащенные мультимедийными проекторами.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в рамках раздела 1 и 2 данной дисциплины.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим занятиям;

- выполнение домашних заданий по закреплению тем.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
-осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** следует уделять изучению основных законов развития технических систем, изучению аналитических инструментов «ТРИЗ».

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практическими занятиями.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практическим занятиям.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники и учебные пособия, информационные ресурсы Интернета;
- разработанные презентации по различным разделам курса;
- методические указания для выполнения задания для самостоятельной работы студента.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Фонд оценочных средств (Приложение 2).

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «**Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ**» по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»**, профиль подготовки «**Аддитивные технологии**» (очная форма обучения)

№ 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	Реф. эссе	К/р	Э	З
1.	Методика прогнозирования развития технических систем с использованием основных методических инструментов ТРИЗ и «ТРИЗ»	8	1-2	2	4		10		+			+			
2.	Методика оценки разработанных идей с использованием методических инструментов ТРИЗ и «ТРИЗ»	8	3-4	2	4		10		+			+			
3.	Методика экспертизы инновационных проектов с использованием инструментов ТРИЗ и «ТРИЗ»	8	5-6	2	4		8					+			
4.	Методика управления интеллектуальной собственностью с использованием инструментов ТРИЗ и «ТРИЗ»	8	7-8	2	4		8					+			
5.	Методика портфельного анализа с использованием указанных инструментов	8	9	-	2		8								
	Форма аттестации													Э	
	Всего часов по дисциплине			**10**	**18**		**44**		+					Э	

Приложение 2
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, проектная

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель:

к.т.н., доцент **Петров П.А.**

ст.преподаваель **Строков П.И.**

Москва, 2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»					
ФГОС ВО **27.03.05 «Инноватика»**, профиль «Аддитивные технологии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-9	способность применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития	**знать:** • основные закономерности инновационного развития; **уметь:** • выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов; **владеть:** • методами и инструментами «ТРИЗ» при разработке и реализации инновационных	лекция, самостоятельная работа, практическая работа, курсовой работа	УО Э Т ПР КР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и

		стратегий, программ, планов и проектов			управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-2	способностью к проектированию модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	**знать:** • основы выполнения патентного поиска конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составления аналитического обзора существующих решений для последующего синтеза решения; **уметь:** • выполнять патентный поиск конструкций аналогичных несложных изделий аддитивного производства и составлять аналитические обзоры существующих решений для последующего синтеза	лекция, самостоятельная работа, практическая работа, курсовой работа	УО Э Т ПР КР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		решения **владеть:** • основами составления аналитических обзоров существующих решений и навыками их применения для синтеза решения			
ПК-4	способность к контролю качества несложных изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	**знать:** • основы методов математической статистики, применяемых в целях контроля качества и оценке коммерческой привлекательности разработки; **уметь:** • применять методы математической статистики, применяемых в целях контроля качества и оценке коммерческой привлекательности разработки **владеть:** • основами разработки предложений по повышению качества несложных изделий аддитивного производства	лекция, самостоятельная работа, практическая работа,	УО Э ПР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном

					документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к рабочей программе.

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

Приложение 3 к
рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины для промежуточной аттестации
2	Тестирование (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Вопросы (примерные) для подготовки к тестированию
3	Экзамен (Э)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект билетов для проведения экзамена
4	Практические работы (ПР)	Средство проверки навыков применять полученные знания на практических заданиях по заранее определенной методике при выполнении конкретного задания по разделу дисциплины либо по дисциплине в целом	Задание для выполнения практической работы
5	Курсовая работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения курсовой работы

Описание оценочных средств по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»

2.1 Вариант билета для зачёта

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

Факультет Машиностроения, кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»
Дисциплина «**Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ**»
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»
Образовательная программа (профиль) «Аддитивные технологии»
Курс 4, семестр 8

БИЛЕТ для ЭКЗАМЕНА №1

1. Определение вариантов развития технической системы.
2. Обход мешающих патентов с помощью альтернативных решений.

Утверждено на заседании кафедры «__»_____20__г., протокол № ___.
Зав. кафедрой _____ /П.А. Петров/

2.2 Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к зачету	Код компетенции
Особенности прогнозирования развития технических систем с использованием основных методических инструментов «ТРИЗ»	ПК-2, ПК-4
Определение этапа развития технической системы	ПК-2, ПК-4
Определение пределов развития технической системы	ПК-2, ПК-4
Определение вариантов развития технической системы в соответствии с законами развития технических систем	ПК-2, ПК-4
Определение трендов развития надсистемы и уточнение вариантов развития технической системы	ПК-2, ПК-4
Особенности оценки разработанных идей с использованием методических инструментов «ТРИЗ»	ПК-2, ПК-4
Оценка соответствия решений задач требованиям	ПК-2, ПК-4
Оценка решений на возникновение технических противоречий	ПК-2, ПК-4
Оценка решений на соответствие законам развития технических систем	ПК-2, ПК-4
Особенности экспертизы инновационных проектов с использованием инструментов «ТРИЗ»	ПК-2, ПК-4
Выявление требований к разрабатываемой технической системе и анализ соответствия им инновационного проекта	ПК-2, ПК-4
Выявление технических противоречий в решениях и оценка степени их обостренности	ОПК-9, ПК-2

Постановка задач по устранению несоответствия инновационного проекта выявленным требованиям и законам развития технической системы, а также устранению обостренных технических противоречий	**ОПК-9, ПК-2**
Особенности решение задач и оценки найденных решений при экспертизе инновационных проектов	**ОПК-9, ПК-2**
Особенности методики управления интеллектуальной собственностью с использованием методических инструментов «ТРИЗ»	**ОПК-9, ПК-2**
Обход мешающих патентов с помощью альтернативных решений	**ОПК-9, ПК-2**
Усиление патентной защиты разработанной технической системы с помощью альтернативных и дополнительных решений	**ОПК-9, ПК-2**
Особенности методики портфельного анализа с использованием методических инструментов «ТРИЗ»	**ОПК-9, ПК-2**
Анализ конкурирующих технических систем	**ОПК-9, ПК-2**
Анализ надсистем	**ОПК-9, ПК-2**
Выявление перспективных направлений развития технических систем	**ОПК-9, ПК-2**
Поиск вариантов развития технических систем и областей их применения й	**ОПК-9, ПК-2**
Оценка перспектив найденных вариантов технических решений	**ОПК-9, ПК-2**

2.3 Перечень тем для подготовки к тестированию по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»:

- Прогнозирование развития технических систем с использованием основных методических инструментов «ТРИЗ»
- Оценка разработанных идей с использованием методических инструментов «ТРИЗ»
- Экспертиза инновационных проектов с использованием инструментов «ТРИЗ»
- Управление интеллектуальной собственностью с использованием инструментов «ТРИЗ»
- Портфельный анализ с использованием инструментов «ТРИЗ»

2.4 Задания для подготовки к практическим занятиям

Для своего проекта:

Определить этап развития технической системы.

Определить пределы развития технической системы.

Определить варианты развития технической системы.

Определить тренды развития надсистемы и уточнить варианты развития технической системы.

Выполнить оценку соответствия найденных решений требованиям.

Выполнить оценку решений на соответствие законам развития технических систем.

Выявить технические противоречия.

Выполнить оценку степени обостренности технических противоречий.

Показать какие инструменты были использованы для решения задач.

Определить тренды развития надсистемы и выполнить оценку вариантов развития технической системы.

Выявить мешающие патенты.

Выполнить обход мешающих патентов с помощью альтернативных решений.

Усилить патентную защиту разработанной технической системы с помощью альтернативных и дополнительных решений.

Выполнить анализ конкурирующих технических систем.

Выполнить анализ надсистем.
Выявить перспективные направления развития технической системы.
Выполнить областей применения технической системы.

2.5 Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

Для своего проекта выполнить прогноз развития технических систем с использованием основных методических инструментов «ТРИЗ».

Для своего проекта выполнить оценку разработанных идей с использованием методических инструментов «ТРИЗ».

Для своего проекта рассмотреть необходимость обхода мешающих патентов с помощью альтернативных решений.

Для своего проекта рассмотреть необходимость усиления патентной защиты разработанной технической системы с помощью альтернативных и дополнительных решений.

Для своего проекта выполнить поиск вариантов развития технической системы и областей ее применения.

2.6 Перечень тем (укрупненно) для подготовки курсового проекта по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»:

1. Анализ развития продукта из области аддитивных технологий. Функционально-ориентирсаанный поиск решений для последующего синтеза новых решений.
2. Анализ развития технологии аддитивного производства. Функционально-ориентированный поиск решений для последующего синтеза новых решений.
3. Анализ развития оборудования (узлов, элементов) для аддитивного производства. Функционально-ориентированный поиск решений для последующего синтеза новых решений.
4. Анализ развития областей применения материалов для аддитивных технологий. Функционально-ориентированный поиск решений для последующего синтеза новых решений.