Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 10:53:21
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/
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент  /П.А. Петров/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»,
к.т.н.,  /Д.А. Гневашев/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
7. Фонд оценочных средств 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области создания инновационных продуктов и услуг с применением инструментов, алгоритмов и методов ТРИЗ.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ» следует отнести:

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

Обучение по дисциплине «**Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ**» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
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, в том числе инноваций, продуктов, технологий; **уметь:** • разрабатывать инновационные проекты с учетом особенностей выявленных закономерностей развития инноваций, продуктов, технологий; **владеть:** • навыками разработки инновационные проекты с учетом особенностей выявленных закономерностей развития инноваций, продуктов, технологий
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 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; **уметь:** • применять методы математической статистики, применяемых в целях контроля качества и оценке коммерческой привлекательности разработки; **владеть:** • основами методов математической статистики, применяемых в целях контроля качества, в том числе с применением базовых алгоритмов машинного обучения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** относится к Б1.2 - части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)», включена в Модуль «Инструменты создания нововведений и изобретений» 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):

- Маркетинг в инновационной деятельности;
- Технология нововведений;
- Защита авторских прав и интеллектуальной собственности.

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

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

В части элективных дисциплин:

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

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			8 (восьмой)	-
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72	-
	В том числе:			
1.1	Лекции	10	10	-
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	-
1.3	Лабораторные занятия	0	0	-
2	**Самостоятельная работа**	**44**	44	-
	В том числе:			
2.1	индивидуальные задания по лекциям	10	10	
2.2	индивидуальные задания по практическим занятиям	18	18	
2.3	Расчетно-графическая работа	12	12	
2.4	тестирование	4	4	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	зачет	-
	Итого	**72**	72	-

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Методика прогнозирования развития технических систем с использованием основных методических инструментов ТРИЗ		2				**2**
2	Методика оценки разработанных идей с использованием методических инструментов ТРИЗ		2				2
3	Методика экспертизы инновационных проектов с использованием инструментов ТРИЗ		2				2

4	Методика управления интеллектуальной собственностью с использованием инструментов ТРИЗ		2				2
5	Методика портфельного анализа с использованием указанных инструментов		2				2
	Практические занятия:						
1	Анализ рынка производства кофе и технологий приготовления напитков из кофе. Выявление «узких» мест. Анализ патентов.			4			4
2	Анализ потоковой модели ТС: «Экструдер для обработки гранульного материала 3D-печатью»			2			6
3	Планирование по уровням готовности в бережливом НИОКР			4			4
4	доклады студентов по результатам выполнения домашних заданий			3			6
5	Составление дорожной карты проекта с применением MPV-анализа, функционального анализа, причинно-следственного анализа			2			4
9	Тестирование по курсу			1			4
10	Защита расчетно-графической работы			2			6
	Итого	**72**	**10**	**18**	**0**	**0**	**44**

3.3 Содержание дисциплины

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. Понятие «временной ряд». Понятие «машинное обучение». Методы обработки временных рядов в машинном обучении.

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 инструментов ТРИЗ

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.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Составление дорожной карты проекта с применением MPV-анализа, функционального анализа, причинно-следственного анализа

Тестирование по курсу

Защита расчетно-графической работы

Тема 1. Анализ рынка производства кофе и технологий приготовления напитков из кофе. Выявление «узких» мест. Анализ патентов.

Разбирается рынок производства кофе (переработки и потребления) как инновационный проект; анализ технологий обработки кофе с точки зрения изготовления продукта; анализ технологических факторов, влияющих на конструкцию оборудования; поиск «узких» мест; связь между нежелательными эффектами и патентной активностью.

Тема 2. Анализ потоковой модели ТС: «Экструдер для обработки гранульного материала 3D-печатью»

Разбирается потоковой модели, особенности применения аналитического инструмента «Потоковый анализ»; возможные структуры модели задачи ТРИЗ на основе применения потокового анализа.

Тема 3. Планирование по уровням готовности в бережливом НИОКР

Разбирается методика бережливого НИОКР для оценки и предсказания рисков технологических проектов, идущих от «идеи».

Тема 4. Доклады студентов по теме «Истории стартапов в сфере аддитивных технологий»

Студенты учебной группы готовят доклады по индивидуальной теме (рекомендуется связать индивидуальную тему с темой ВКР) и выступают на занятии с презентацией о результатах работы по индивидуальной теме. Представляемые материалы являются основой для выполнения расчетно-графической работы.

Тема 5. Составление дорожной карты проекта с применением MPV-анализа, функционального анализа, причинно-следственного анализа

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.

Тема 6. Тестирование по курсу

Тестирование рассчитано на 60 минут. В тесте 45 вопросов. Пороговое значение для прохождения теста: 65% и более правильных ответов.

Тема 7. Защита расчетно-графической работы

Студенты учебной группы представляют свои расчетно-графические работы. Формат представления – презентация и пояснительная записка в формате Word.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ» не предусмотрены.

3.5 Тематика расчетно-графической работы

РГР по дисциплине «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ» предусмотрена. Темы РГР, назначаются в соответствии с выбранной темой ВКР и/или темой проекта студента, выполняемого им по дисциплине «Проектная деятельность». Направления, в которых рассматриваются темы РГР:

1. Анализ развития продукта из области аддитивных технологий. Синтез решений с применением законов развития технических систем, методов и инструментов ТРИЗ.
2. Анализ развития технологии аддитивного производства. Синтез решений с применением законов развития технических систем, методов и инструментов ТРИЗ.
3. Анализ развития оборудования (узлов, элементов) для аддитивного производства. Синтез решений с применением законов развития технических систем, методов и инструментов ТРИЗ.
4. Анализ развития областей применения материалов для аддитивных технологий. Синтез решений с применением законов развития технических систем, методов и инструментов ТРИЗ.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Нормативные документы и ГОСТы отсутствуют.

4.2 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/

4.3 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

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»:

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12015

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программное обеспечение не предусмотрено, за исключением ПО для демонстрации презентаций, открытый для публичного пользования язык программирования Python и открытые библиотеки, реализующие алгоритмы машинного обучения для обработки временных рядов.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

1. «Библиотека. Электронные ресурсы» http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

2. «Библиотека. Электронно-библиотечные системы» http://lib.mami.ru/lib/ebs

3. ЭБС «Издательства Лань» - https://e.lanbook.com/

4. Методолог - Сайт посвящен изобретательским задачам и методам их решения. www.metodolog.ru

5. Полезные учебно-методические материалы представлены на сайтах:

- https://monographies.ru/ru/book/section?id=3767
- https://www.youtube.com/watch?v=Zn6-KksdOgE (Клейтон Кристенсен, лекция: Как построить прорывной бизнес - Clayton Christensen (The Innovator's Dilemma) on How to Build a Disruptive Business | Startup Grind)
- https://www.youtube.com/watch?v=ByccBS30M2E (Преобразование инноваций,

лекция - Mapping Innovation Explainer Video)

- https://www.youtube.com/watch?v=sF6_deFmjmY (Как заставить инновации работать? - How do you bring innovation to work?).
- http://www.altshuller.ru
- Методы проектирования. Дж. К. Джонс http://www.ozon.ru/context/detail/id/2513137/
- Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений. Джон Диксон. - М.:Мир, 1969. - 440 с. http://www.twirpx.com/file/344952/

5. Материально-техническое обеспечение

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.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основное внимание при изучении дисциплины **«Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ»** следует уделять изучению теоретических знаний и практических навыков в области создания инновационных продуктов и услуг с применением инструментов, алгоритмов и методов 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, в том числе по тем, для которых студентам выдаются индивидуальные задания.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники и учебные пособия, информационные ресурсы Интернета;
- разработанные презентации по различным разделам курса;
- конспекты лекций, видеосюжеты, размещенные на платформе СДО-Мосполитех (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12051) для выполнения индивидуальных заданий для самостоятельной работы студента по лекциям и по практическим занятиям.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в рамках лекций данной дисциплины, а также в рамках практических занятий.

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. Выполненные задания загружаются студентом в курс ЭОР для последующей проверки преподавателем.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- подготовка к тестированию по материалам лекций и практических занятий;
- подготовка доклада по индивидуальной теме;
- выполнение расчетно-графической работы по индивидуальной теме;
- 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 индивидуальных 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.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ 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	Устный опрос (З -зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект билетов и контрольных вопросов
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	Доклады по индивидуальной теме (Д)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы докладов
6	Расчетно-графическая работа (РГР)	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 РГР

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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 подготовку доклада, выполнение расчетно-графической работы и тестовых заданий с учетом вышеописанных требований).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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. Допускаются: - незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации; - 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.
Не зачтено	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.

Темы для расчетно-графической работ

Темы РГР, назначаются в соответствии с выбранной темой ВКР и/или темой проекта студента, выполняемого им по дисциплине «Проектная деятельность».

Примерные темы ВКР либо темы студенческих проектов:

№ п/п	Тема выпускной квалификационной работы
1.	Разработка концепции устройства для пост-обработки изделий из пластика PET-G на основе проведения комплексного исследования свойств и функционально-ориентированного поиска
2.	Разработка концепции аддитивного производства пористых изделий типа «Фильтр»
3.	Разработка микрошнекового экструдера для аддитивной технологии FFF с проработкой конструкции на основе применения инструментов ТРИЗ
4.	Разработка программы для расчета процесса изгиба многослойных листовых материалов на основе заданных свойств с использованием инструментов ТРИЗ и аддитивных технологий
5.	Разработка методики изготовления изделия «Ложка слепочная» с применением технологий аддитивного производства
6.	Прогнозирование развития технологии 3Д-печати мастер-моделей из воска с применением инструментов ТРИЗ и маркетингового анализа

7.	Разработка способа поддержки грудной клетки с применением аддитивных технологий и инструментов ТРИЗ
8.	Разработка модели практического внедрения ортопедических имплантов в ветеринарную практику на основе применения инструментов ТРИЗ и аддитивных технологий
9.	Разработка концепции устройства для 3D-печати капп из пластика PET-G на основе исследования свойств и вепольного анализа
10.	Разработка концепции аддитивного производства моделей-игрушек из перерабатываемых термопластов на основе применения инструментов ТРИЗ
11.	Разработка конструкции устройства для пост-обработки изделий из пластика PET-G с проработкой конструкции на основе применения инструментов ТРИЗ
12.	Разработка конструкции 3Д-принтера для аддитивной технологии FWF с проработкой конструкции на основе применения инструментов ТРИЗ
13.	Разработка конструкции термокамеры персонального 3Д-принтера на основе применения инструментов ТРИЗ
14.	Разработка ортопедической стельки с применением технологий цифрового производства и инструментов ТРИЗ
15.	Разработка концепции 3D-принтера для прямой печати элайнера из пластика PET-G на основе применения инструментов ТРИЗ
16.	Разработка концепции мини-производства ортодонтических капп с применением аддитивных технологий
17.	Разработка и коммерциализация устройства для снижения уровня вибрации для стиральной машины с применением аддитивных технологий и инструментов ТРИЗ
18.	Разработка методики повышения производительности аддитивного производства на примере инжиниринговой компании с применением инструментов ТРИЗ
19.	Разработка конструкции печатающей головки 3D-принтера экструзионного типа для 3D-печати гранульного материала
20.	Разработка концепции высокоскоростной печатающей головки настольного 3D-принтера экструзионного типа с применением инструментов ТРИЗ

Темы (укрупненно, с учетом рекомендаций в разделе 3.5) для подготовки доклада (ОПК-9)

1. Анализ развития продукта из области аддитивных технологий. Функционально-ориентированный 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.

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.

Билеты для промежуточной аттестации (зачета)

Средство проверки знаний, умений, навыков. Включает в себя 2 вопроса, соответствующих изучаемым модулям. Пример билета приведен в приложении Б. Шкала оценивания представлена в разделе 6.1 рабочей программы дисциплины «Прогнозирование и экспертиза инновационных проектов с применением ТРИЗ». Каждое задание билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения. Второй вопрос в каждом билете – практический.

Процедура применения: Случайная выборка из 30 билетов, время на подготовку до 30 мин. Устный ответ.

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 _____ /Д.А. Гневашев/

Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (зачет)

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**

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»

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.

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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает: проверку выполнения индивидуальных заданий по лекциям и по практическим занятиям, а также проверку тестовых заданий, докладов и расчетно-графических работ.

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 65% и более. Если правильных ответов меньше 65% ставится «не зачтено» и назначается повторное тестирование. На дату проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по всем тестовым заданиям студент должен получить зачёт; все индивидуальные задания и расчетно-графическая работа должны быть также иметь статус «зачтено».

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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 «зачтено» или «не зачтено».