

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Направление подготовки/ специальность	27.03.05 Инноватика		
Образовательная программа / направленность (профиль)	Предпринимательство в инновационной деятельности		
Специализация	Предпринимательство в инновационной деятельности		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Директор ШИП
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.А. Осадченко
	А.А. Корниенко
	О.Б. Шамина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Методы решения инженерных задач» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Методы решения инженерных задач	4	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК(У)-1.У6	Умеет оперировать знаниями законов развития природы, общества и мышления в профессиональной деятельности
		ПК(У)-8	Способность применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	ПК(У)-8.В1	Владение навыками применения основных методов теоретического и экспериментального исследования
				ПК(У)-8. У1	Умение применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта
		ПК(У)-12	Способность разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту	ПК(У)-12.31	Знание методов, принципов и инструментария теории решения нестандартных задач
		ПК(У)-15	Способность конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального	ПК(У)-15.В1	Владение навыками анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знание существующих инструментов ТРИЗ и алгоритма решения изобретательских задач	ПК(У)-12	Раздел 1. Методы активизации творческой деятельности Раздел 3. Противоречия в системах. Методы разрешения противоречий	ИДЗ_1, 2, 3 (ЭК1,2,4) Тестирование 1 (Т1) Задание MOODLE1 (ЭК 3)
РД 2	Уметь оперировать знаниями об основных закономерностях и направлениях развития техники для прогнозирования	УК(У)-1	Раздел 2. Инструменты ТРИЗ Раздел 3. Противоречия в системах. Методы разрешения противоречий	Задание MOODLE2 (ЭК 5) ИДЗ_4 (ЭК 6) Кейс-задание (ПА1)
РД 3	Владение опытом постановки задач и планирования действий для реализации предложенной идеи	ПК(У)-8 ПК(У)-15	Раздел 3. Противоречия в системах. Методы разрешения противоречий	ИДЗ_5 (ЭК 7) Тестирование 2,3 (Т2, Т3) Курсовой проект

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета

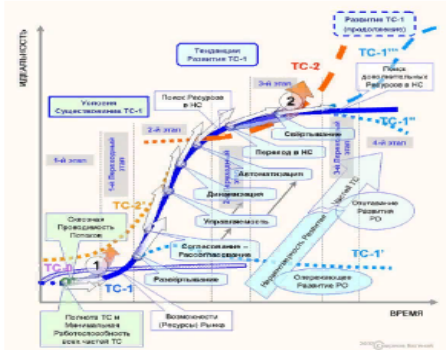
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий зачета

Выполнение заданий зачета, %	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
55 - 100	11 ÷ 13	Зачтено	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0 - 54	0 ÷ 10	Не зачтено	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Индивидуальное домашнее задание	Задания выполняются в курсе MOODLE ИДЗ_1. Написать эссе на тему об инновациях в области профессиональной деятельности. Объём текста - 1-2 стр. с рисунками и пояснениями (если необходимо). Оцениваются актуальность выбранной темы, точность и внятность изложения, наличие выводов ИДЗ_2. Разработать кроссворд на основе глоссария Цель - познакомиться с основными понятиями курса. Задание: На базе глоссария построить кроссворд (9-10 терминов). ИДЗ_3. Морфологический анализ (задание Исследователи) Есть несколько стратегических территорий, на которых вам необходимо организовать исследовательские центры. Ваш десант высаживается в заданном квадрате для организации жизнеобеспечения учёных. Вам необходимо построить жилой модуль, в котором 5 человек смогут работать в автономном режиме (без каких-либо контактов с местным населением) в течение месяца. Требования: В проект ОБЯЗАТЕЛЬНО должны войти решения по выбору материалов для строительства, отоплению, энергоснабжению и выбору источника питьевой воды. Площадь модуля – 100 кв.м Остальное – на ваше усмотрение. Сформировать морфологическую таблицу, выбрать три варианта, сравнить с помощью интегральной оценки ИДЗ_4. Бенчмаркинг 1. Выполнить сравнительный анализ технических систем с одинаковой функцией. Для сравнения подобрать изделия различных производителей. 2. Оформить таблицы "Сравнительные характеристики" и "Интегральная оценка". 3. Построить стратегическую канву. 4. Сделать предложения по разработке нового продукта. ИДЗ_5. Приёмы устранения противоречий Составить задачу на основании изобретения по вашей специальности. Подготовить презентацию (3-4 слайда) с постановкой задачи, описанием изобретения и описанием приёма.
2.	Тестирование	Тест 1. Вепольный анализ Пример формулировки задачи: Существует способ групповой запайки ампул. 25 ампул устанавливаются в гнездах металлического держателя, и сверху подводится групповая горелка. Пламя горелки регулируется плохо, в результате некоторые ампулы перегреваются и лекарство портится, некоторые ампулы совсем не запаиваются. Как быть? Тест 2. Курс завершается – проверьте себя Пример формулировки задачи: При бурении скважин колонна труб иногда «прихватывается» (т.е. зажимается стенками скважины) в том или ином месте. Чтобы ликвидировать прихват, надо определить с точностью до 1 м, где именно он произошёл. Длина колонны – 2-5 км, а длина участка прихвата – несколько метров.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Обнаружить место прихвата ударом по трубе и фиксацией отраженного сигнала невозможно: звук не отражается в месте прихвата. Поскольку колонна состоит из многих свинченных между собой труб, невозможно с требуемой точностью определить место прихвата по углу закручивания колонны при определенной силе. Нужен простой и точный способ определения места прихвата.
3.	Задание MOODLE	Ассоциации (режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/mod/assign/view.php?id=174848) Специалисты BBDO разработали несколько образов для рекламы продукции фирмы «Camel». Определите основной подход и предложите свои варианты (негатив / позитив). Задача о боксере (режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/mod/assign/view.php?id=174849) Во время профессионального матча по боксу спортсмены и их тренеры столкнулись с загадкой. Довольно средний боксер неожиданно одержал ряд побед над кандидатами в призеры, причем все - нокаутом. Проигравшие рассказали, что в начале боя его удары были обычными, но постепенно крепчали, достигая через некоторое время такой силы, будто боксер бил не обыкновенной перчаткой, а камнем. Но перчатки перед боем проверяет судья, булженик в них не спрячешь. Опишите вашу версию. 1 балл зарабатывают те из вас, кто предложит версию, близкую или совпадающую с реальным случаем. Может быть <u>анalogии</u> и <u>ассоциации</u> с реальными событиями вам помогут? Противоречия в системах - Увеличение размера автомобильного зеркала заднего вида, приводит к улучшению обзора, но при этом ухудшается возможность автомобиля перемещаться в плотном потоке транспорта (2 балла за разрешение противоречия в пространстве, во времени, в системе, в надсистеме) Как быть? (режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/mod/assign/view.php?id=204112) - Сформулируйте противоречие и предложите решение следующей задачи (2 балла): Для снижения теплового потока в помещение в жаркое время года в оконные стекла добавляют компоненты, позволяющие отражать ИК энергию, но в холодное время года ИК лучи тоже не попадают в помещение, что ухудшает потребительские свойства таких окон. Как быть? (режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/mod/assign/view.php?id=204111)
4.	Кейс-задание	Провести анализ презентации Основные этапы развития технической системы (в команде / индивидуально) и определить основные закономерности развития системы По заданию преподавателя в аудитории проведите анализ развития технической системы. Проследите закономерности на каждом этапе развития. Дайте прогноз, как изменится система в будущем. 

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
5.	Выполнение курсового проекта	Темы проектов студенты выбирают самостоятельно и согласовывают с преподавателем. Для эффективного проведения самостоятельного поиска оптимального решения выбранной задачи / проблемной ситуации у студентов имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Примеры заданий: Модернизация оружия для спортивной стрельбы Персональный летательный аппарат Как получить достоверную информацию о расписании движения транспорта Как остановить / избежать лесного пожара
6.	Защита курсового проекта	Защита курсового проекта проводится в формате презентации. Требования к проекту / презентации по итогам выполнения задания • Постановка задачи • Сравнительный анализ конкурирующих решений (аналоги - существующие изобретения / патенты / торговые марки) в виде таблицы с главными параметрами систем, весовыми коэффициентами и интегральной оценкой • Стратегическая канва (график с указанием достижения ключевых параметров аналогами) • Схема / схемы технического и физического противоречий • Обоснование выбора и описание приёма / эффекта / стандарта для разрешения противоречий • Выводы и предложения Вопросы к защите: 1. Обоснуйте выбор ключевых параметров системы 2. Опишите стейкхолдеров предлагаемых аналогов / системы 3. Опишите типы противоречий, дайте пояснения представленной модели противоречия 4. Опишите состояние идеальной системы 5. Какие приемы позволяют разрешить описанное противоречие 6. Какие ресурсы использованы для достижения оптимального результата 7. Дайте оценку предложенной идеи с т. зр. достижения ИКР

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1	Индивидуальное домашнее задание	Индивидуальные задания способствуют углубленному изучению предмета и являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине. Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине. Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины. Для равномерного планирования самостоятельной работы студента в электронном курсе указаны даты сдачи индивидуальных заданий. Индивидуальные задания выполняются самостоятельно, оформляются в соответствующем формате и выкладываются на проверку. Не законченные работы не зачитываются и отправляются студенту на доработку.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Критерии оценивания заданий: ИДЗ_1. Эссе 5 баллов Описание полное, язык изложения понятный, есть выводы, замечаний и дополнительных вопросов нет, оформлено в соответствии с ГОСТ, ошибок нет 4 балла Описание неполное, выводы есть, оформление соответствует ГОСТ, допущены грамматические ошибки 3 балла Описание неполное, выводов нет, оформление не соответствует ГОСТ, допущены грамматические ошибки ИДЗ_2. Кроссворд 2 балла – все термины соответствуют теме, вопрос составлены корректно 1 балл – термины не соответствуют теме, вопросы составлены некорректно ИДЗ_3. Морфологический анализ 5 баллов - не менее 256 сочетаний, сравнительный анализ 3-х вариантов, выбор оптимальных составляющих для удовлетворения условий строительства 4 балла - менее 256 сочетаний, сравнительный анализ 3-х вариантов, выбор оптимальных составляющих для удовлетворения условий строительства 3 балла - менее 256 сочетаний, сравнительный анализ проведён, составляющие не соответствуют оптимальным условиям Менее 3-х баллов – задание не выполнено ИДЗ_4. Бенчмаркинг 7 - 8 баллов - для сравнения выбрано не менее 5-ти конкурирующих продуктов, задание выполнено без замечаний 5 - 6 баллов - выбрано 3-4 продукта, замечаний нет Менее 5 баллов – задание не выполнено ИДЗ_5. 40 приёмов 8 баллов – задача сформулирована, изобретение описано, прием описан 6 - 7 баллов - задача сформулирована некорректно, изобретение описано, прием описан 5 баллов - задача не сформулирована, изобретение описано, прием описан менее 5 баллов – задание не выполнено
2	Задание в электронном курсе MOODLE	Задания в электронном курсе способствуют углубленному изучению предмета и позволяют студенту набрать дополнительные баллы для аттестации. Задания не являются обязательными для выполнения. Критерии оценивания: 8. Ассоциации (режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/mod/assign/view.php?id=174848) 1.0 балл - 4-5 вариантов 0.5 балла - 3 варианта 9. Задача о боксере (режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/mod/assign/view.php?id=174849) 1 балл зарабатывают те, кто предложит версию, близкую или совпадающую с реальным случаем. 10. Противоречия в системах 2 балла за разрешение противоречия в пространстве, во времени, в системе, в надсистеме
3	Тестирование	Тестирование проводится после изучения теоретического материала по теме Вепольный анализ и по окончании изучения курса. Тестирование проводится в электронном курсе MOODLE. Вопросы для тестирования составлены в зависимости от темы.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																									
		Критерии оценивания тестирования: 1. Вепольный анализ 1.0 балл - построен веполь, решение найдено 0.5 балла - решение предложено, схемы веполя нет 2. Курс завершается – проверьте себя (10 баллов) <table><tr><th>Критерий</th><th>Решение найдено</th><th>Решение найдено частично</th><th>Решения нет</th></tr><tr><td>Решение задачи высокой сложности</td><td>3 балла</td><td>2 балла</td><td>0 баллов</td></tr><tr><td>Решение задачи средней сложности</td><td>2 балла</td><td>1 балл</td><td>0 баллов</td></tr><tr><td>Описание решения простой задачи</td><td>1 балл</td><td>0.5 балла</td><td>0 баллов</td></tr></table>	Критерий	Решение найдено	Решение найдено частично	Решения нет	Решение задачи высокой сложности	3 балла	2 балла	0 баллов	Решение задачи средней сложности	2 балла	1 балл	0 баллов	Описание решения простой задачи	1 балл	0.5 балла	0 баллов									
Критерий	Решение найдено	Решение найдено частично	Решения нет																								
Решение задачи высокой сложности	3 балла	2 балла	0 баллов																								
Решение задачи средней сложности	2 балла	1 балл	0 баллов																								
Описание решения простой задачи	1 балл	0.5 балла	0 баллов																								
4	Кейс-задание (маx. 10 б.)	Задание выполняется после изучения теоретического раздела <i>Закономерности развития технических систем</i> в аудитории (<i>работа в командах</i>) в период лабораторно-экзаменационной сессии либо в случае невозможности присутствовать на занятии индивидуально и размещается в формате презентации в форуме в электронном курсе. Максимум 10 баллов Критерии оценивания: <table><tr><th>Критерий</th><th>3б.</th><th>2б.</th><th>1б.</th><th>0б.</th></tr><tr><td>Этапы развития системы</td><td></td><td>указаны</td><td>указаны частично</td><td>не указаны</td></tr><tr><td>Закономерности развития</td><td>определены</td><td>определены частично</td><td>определены 2-3 закономерности</td><td>не определены</td></tr><tr><td>прогнозирование</td><td>развёрнутое описание</td><td></td><td></td><td>описания нет</td></tr><tr><td>Владение терминологией</td><td></td><td>владеет</td><td>владеет с трудом</td><td>нѐ владеет</td></tr></table>	Критерий	3б.	2б.	1б.	0б.	Этапы развития системы		указаны	указаны частично	не указаны	Закономерности развития	определены	определены частично	определены 2-3 закономерности	не определены	прогнозирование	развёрнутое описание			описания нет	Владение терминологией		владеет	владеет с трудом	нѐ владеет
Критерий	3б.	2б.	1б.	0б.																							
Этапы развития системы		указаны	указаны частично	не указаны																							
Закономерности развития	определены	определены частично	определены 2-3 закономерности	не определены																							
прогнозирование	развёрнутое описание			описания нет																							
Владение терминологией		владеет	владеет с трудом	нѐ владеет																							
6	Выполнение и защита курсового проекта (100 б.)	В процессе выполнения проекта в течение семестра студент может набрать максимально 40 баллов. Защита проекта – максимально 60 баллов. Критерии оценивания процедуры защиты: <table><tr><th>Баллы</th><th>Требования</th></tr><tr><td>56–60</td><td>Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, представленные материалы полно отражают алгоритм поиска решения, представлены иллюстративные материалы. Ответы на поставленные вопросы полные</td></tr><tr><td>46-55</td><td>Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, представленные материалы полно отражают алгоритм поиска решения, представлены иллюстративные материалы. Имеются замечания к оформлению. В ответах на вопросы допущены неточности.</td></tr><tr><td>36–45</td><td>Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, но представленные материалы недостаточно полно отражают алгоритм поиска решения, иллюстративные материалы представлены. В ответах на вопросы допущены неточности.</td></tr><tr><td>26–35</td><td>Презентация частично соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, представленные материалы недостаточно полно отражают алгоритм поиска решения, не представлены иллюстративные материалы, есть описание приѐма / стандарта / эффекта. В ответах на вопросы допущены неточности.</td></tr><tr><td>менее 26</td><td>Презентация не соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, отсутствует одна из необходимых частей</td></tr></table>	Баллы	Требования	56–60	Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, представленные материалы полно отражают алгоритм поиска решения, представлены иллюстративные материалы. Ответы на поставленные вопросы полные	46-55	Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, представленные материалы полно отражают алгоритм поиска решения, представлены иллюстративные материалы. Имеются замечания к оформлению. В ответах на вопросы допущены неточности.	36–45	Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, но представленные материалы недостаточно полно отражают алгоритм поиска решения, иллюстративные материалы представлены. В ответах на вопросы допущены неточности.	26–35	Презентация частично соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, представленные материалы недостаточно полно отражают алгоритм поиска решения, не представлены иллюстративные материалы, есть описание приѐма / стандарта / эффекта. В ответах на вопросы допущены неточности.	менее 26	Презентация не соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, отсутствует одна из необходимых частей													
Баллы	Требования																										
56–60	Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, представленные материалы полно отражают алгоритм поиска решения, представлены иллюстративные материалы. Ответы на поставленные вопросы полные																										
46-55	Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, представленные материалы полно отражают алгоритм поиска решения, представлены иллюстративные материалы. Имеются замечания к оформлению. В ответах на вопросы допущены неточности.																										
36–45	Презентация соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, присутствуют все необходимые части, но представленные материалы недостаточно полно отражают алгоритм поиска решения, иллюстративные материалы представлены. В ответах на вопросы допущены неточности.																										
26–35	Презентация частично соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, представленные материалы недостаточно полно отражают алгоритм поиска решения, не представлены иллюстративные материалы, есть описание приѐма / стандарта / эффекта. В ответах на вопросы допущены неточности.																										
менее 26	Презентация не соответствует требованиям по форме и стилистике изложения, отсутствует одна из необходимых частей																										

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
			презентации, представленные материалы не отражают алгоритм поиска решения, иллюстративные материалы не представлены, нет описания приёма / стандарта / эффекта. Курсовой проект подлежит доработке.	