

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.07

Теория решения инженерных задач

Учебный план: 2026-2027 29.04.02 ИТМ Техн трикотажа ОО №2-1-33.plx

Кафедра: **49** Технологии и художественного проектирования трикотажа

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки:
(специализация) Технология трикотажа

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная Практ. занятия	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
1	УП	32	39,75	0,25	2	Зачет
	РПД	32	39,75	0,25	2	
Итого	УП	32	39,75	0,25	2	
	РПД	32	39,75	0,25	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 965

Составитель (и): доктор технических наук, Профессор	_____	Труевцев А.В.
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой технологии и художественного проектирования трикотажа	_____	Труевцев Алексей Викторович
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Труевцев Алексей Викторович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области теории решения инженерных задач, методов инженерного проектирования технических систем, развития творческого мышления при решении технических задач, использование законов развития технических систем при анализе и решении технологических проблем, повышения квалификации на основе знакомства с изобретениями в других отраслях техники.

1.2 Задачи дисциплины:

- Познакомить обучающихся с теорией решения инженерных задач, методами инженерного проектирования технических систем.
- Познакомить обучающихся с методами развития творческого мышления в области разработки новых технических систем.
- Познакомить обучающихся с законами развития технических систем для поиска новых технических решений и этапами их создания.
- Раскрыть принципы алгоритма решения проблемных ситуаций при разработке новых технических систем.
- Продемонстрировать особенности применения физических и химических эффектов в качестве инструмента технического творчества и приемы устранения технических противоречий при создании технических систем.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Философские проблемы науки и техники
- Современные проблемы текстильной науки
- Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий
- Теория и практика трикотажного производства
- Моделирование технологических процессов
- Защита интеллектуальной собственности

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен анализировать и использовать знания фундаментальных наук при разработке новых текстильных материалов, изделий и технологий	
Знать: - современные методы исследования технологических процессов и основные методы решения инженерных задач; основные подходы к решению изобретательских задач.	
Уметь: - выбирать направления исследований с учетом современных достижений науки и передовой технологии; ставить и решать изобретательские задачи.	
Владеть: - навыками использования методологии решения инженерных задач.	

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контакт ная работа	СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Пр. (часы)			
Раздел 1. Теория решения инженерных задач	1				О
Тема 1. Характеристика видов инженерного творчества. Отношения в макросистеме: общество – экономика – наука и техника – искусство.		2	3	ГД	
Тема 2. Периоды, различающиеся по методам создания технических систем (ТС). Создание ТС на основе опыта, эмпирического поиска. Особенности создания ТС на современном этапе		2	7		
Тема 3. Этапы развития инженерной деятельности. Классическая инж. деятельность (конструирование, изобретательство, изготовление ТС, инженерные исследования и проектирование, управленческая деятельность). Системный подход к решению инженерных задач. Многоэкранная схема, декомпозиция проблемы, схема Исикава и др. Решение многокритериальных задач.		2	4		

Тема 4. Характерные типы задач для Р, Q, Т – систем: задачи анализа, синтеза и «черного ящика». Социотехническое проектирование.		2	4		
Тема 5. Разработка новых ТС. Классификация методов проектирования. Методология системного иерархического выбора конкурентоспособных решений. Структура инженерного проектирования МЭИ. Прогнозирование направлений совершенствования ТС. Разработка нового ассортимента изделий.		4	4		
Тема 6. Разработка новых теорий, этапы разработки. Роль моделирования (аналитические методы, цифровое моделирование). Использование теорий при проектировании и совершенствовании технических систем.		2	4		
Раздел 2. Теория решения изобретательских задач					
Тема 7. Использование метода проб и ошибок: проблемы, возникающие при его применении. Приемы развития творческого воображения. Метод мозгового штурма: его осуществление, возможности, области применения и ограничения. Формулировка задачи в ТРИЗ. Переход от начальной постановки к изобретательской ситуации. Понятие идеального конечного результата. Использование ИКР при решении изобретательских задач.		4	2	ГД	О
Тема 8. Алгоритм решения проблемных ситуаций в ТРИЗ. Поиск, мобилизация и использование вещественно-полевых ресурсов при решении изобретательских задач. Ресурсы времени и пространства. Применение оператора РВС (размеры, время, стоимость).		2	2		
Тема 9. Уровни изобретательских задач. Генетический анализ технических систем. Законы развития технических систем. Применение информационного фонда при решении изобретательских задач.		2	2		
Тема 10. Использование аналогии при поиске технических решений. Эволюция технических систем и биологическая эволюция: сходство и отличия. Технические и физические противоречия в задачах ТРИЗ. Оперативная зона и оперативное время при решении инженерных задач Переход от технического противоречия к физическому противоречию. Выбор конфликтующей пары.		4	2		
Тема 11. Вепольный анализ – общие представления. Правила использования вепольного анализа. Применение магнитных полей и ферромагнитных веществ при решении изобретательских задач. Свертывание веполей, как путь повышения эффективности технических систем.		2	2		

Тема 12. Разрешение технических противоречий с применением веполей. Анализ способов устранения физических противоречий. Применение физических, химических и математических эффектов для устранения противоречий.		2	1,75		
Тема 13. Основные принципы устранения технических противоречий. Алгоритм решения проблемных ситуаций и его применение для анализа технических проблем.		2	2		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	39,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		32,25	39,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Излагает основные положения теории решения инженерных задач и методы исследования процессов применительно к разным этапам создания технических систем.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированное задание
	Обосновывает выбор направления исследований для решения инженерных задач.	
	Предлагает план работы с целью теоретического и экспериментального описания конкретного технологического процесса	

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся твердо знает материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его, владеет профессиональной терминологией, показывает умение работать с основной и дополнительной литературой, владение навыками применения основных методов и инструментов при решении практических задач, своевременно выполнил и защитил практические работы.	
Не зачтено	Обучающийся не владеет материалом дисциплины, профессиональной терминологией, допускает принципиальные ошибки при ответе на вопросы, не приобрел необходимые умения и навыки, не выполнил в полном объеме лабораторные и практические работы, предусмотренные рабочей программой.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
-------	-----------------------

Семестр 1	
1	Виды инженерного творчества. Особенности научного, научно-технического и технического творчества.
2	Этапы развития инженерной деятельности.
3	Методология системного иерархического выбора конкурентоспособных решений.
4	Системный подход в инженерном творчестве. Многоэкранная схема, схема Исикава, примеры их использования при решении задач.
5	Разработка нового ассортимента изделий. Морфологический метод.
6	Основные периоды, различающиеся по методам создания технических систем.
7	Создание технических систем на основе опыта, эмпирического поиска.
8	Социотехническое проектирование.
9	Особенности создания технических систем в третьем периоде развития инженерной деятельности.
10	Характерные типы задач для Р, Q, Т – систем: задачи анализа, синтеза и «черного ящика».
11	Разработка новых теорий, Этапы разработки. Моделирование.
12	Прогнозирование направлений совершенствования ТС.
13	Метод мозгового штурма: его осуществление, возможности, области применения и ограничения. Формулировка задачи в ТРИЗ. Переход от начальной постановки к изобретательской ситуации.
14	Понятие идеального конечного результата. Правила его формулировки. Использование ИКР при решении изобретательских задач. Уровни изобретательских задач.
15	Поиск, мобилизация и использование вещественно-полевых ресурсов при решении изобретательских задач. Ресурсы времени и пространства. Применение оператора РВС (размеры, время, стоимость).
16	Генетический анализ технических систем. Законы развития технических систем. Эволюция технических систем и биологическая эволюция: сходство и отличия.
17	Технические и физические противоречия в задачах ТРИЗ. Оперативная зона и оперативное время при решении инженерных задач Переход от технического противоречия к физическому противоречию. Выбор конфликтующей пары.
18	Вепольный анализ – общие представления. Правила использования вепольного анализа. Применение магнитных полей и ферромагнитных веществ при решении изобретательских задач.
19	Свертывание веполей, как путь повышения эффективности технических систем. Разрешение технических противоречий с применением веполей.
20	Анализ способов устранения физических противоречий. Применение физических, химических и математических эффектов для устранения противоречий.
21	Основные принципы устранения технических противоречий. Алгоритм решения проблемных ситуаций и его применение для анализа технических проблем.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- 1) На прядильной фабрике, входящей в состав прядильно-ткацкого комбината, предлагается заменить кольцевые прядильные машины на пневмомеханические. Что необходимо сделать, чтобы замена оборудования привела к успеху?
- 2) Предложить варианты структур технической системы (задача «черного ящика») для получения волокон из жгута.
- 3) Составить схему перебора вариантов для нахождения рационального состава смеси волокон трёх компонентов.
- 4) Провести генетический анализ технической системы на примере системы предложенной преподавателем (пример – системы передачи информации на большие расстояния).
- 5) Проанализировать решение технологической задачи на примере, заданном преподавателем, с использованием приемов устранения технических противоречий. (пример - запайка ампул с лекарством).
- 6) Осуществить решение задачи ТРИЗ, заданной преподавателем, с использованием алгоритма решения проблемных ситуаций. (пример – нанесение покрытий на детали в растворе соли металла)

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

☐ + ☐

Письменная

☐

Компьютерное тестирование

☐

Иная

☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 30 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение практической задачи.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Генрих Альтшуллер	Найти идею	Москва: Альпина Паблицер	2017	http://www.iprbookshop.ru/68031.html
Алтынбаев, Р. Б., Галина, Л. В., Проскурин, Д. А.	Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbookshop.ru/61414.html
Шипинский, В. Г.	Методы инженерного творчества	Минск: Вышэйшая школа	2016	https://www.iprbookshop.ru/90796.html
Глобин, А. Н., Толстоухова, Т. Н., Удовкин, А. И.	Инженерное творчество	Саратов: Вузовское образование	2017	https://www.iprbookshop.ru/61088.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Труевцев А. В., Молоснов К. А.	Инженерное творчество	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2742
Шаншуров, Г. А.	Патентные исследования при создании новой техники. Инженерное творчество	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2017	https://www.iprbookshop.ru/91652.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>

Интернет-портал Рослегпром www.roslegprom.ru

Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>

Известия Вузов. Технология текстильной промышленности <http://ttp.ivgpu.com/>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standartgost.ru/wps/portal/>;

Электронно- библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbooks.ru/>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду