

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.07 Теория решения инженерных задач

Учебный план: 2023-2024 29.04.02 ИТМ МиЭКПТиЛП ОО №2-1-35.plx

Кафедра: **48** Технологии и проектирования текстильных изделий

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

Профиль подготовки: Материаловедение и экспертиза качества продукции текстильной и легкой промышленности
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактн ая работа	Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Практ. занятия				
1	УП	34	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	34	37,75	0,25	2	
Итого	УП	34	37,75	0,25	2	
	РПД	34	37,75	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

Михайлов Борис
Сергеевич

доктор технических наук, Директор института

Иванов Олег Михайлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и проектирования
текстильных изделий

Иванов Олег Михайлович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Куличенко Анатолий
Васильевич

Методический отдел: Макаренко С.В.

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:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

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)	Контактная 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	2	ИЛ	
Тема 2. Периоды, различающиеся по методам создания технических систем (ТС). Создание ТС на основе опыта, эмпирического поиска. Особенности создания ТС на современном этапе.		2	3		
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.		3	3		
Тема 4. Характерные типы задач для Р, Q, Т – систем: задачи анализа, синтеза и «черного ящика». Социотехническое проектирование.		3	3		
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.		3	3		
Тема 6. Разработка новых теорий, Этапы разработки. Роль моделирования (аналитические методы, цифровое моделирование). Использование теорий при проектировании и совершенствовании технических систем		3	3		
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.	2	3	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	3		
Тема 9. Уровни изобретательских задач. Генетический анализ технических систем. Законы развития технических систем. Применение информационного фонда при решении изобретательских задач.	2	3		
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.	3	3	ИЛ	
Тема 11. Вепольный анализ – общие представления. Правила использования вепольного анализа. Применение магнитных полей и ферромагнитных веществ при решении изобретательских задач. Свертывание веполь, как путь повышения эффективности технических систем.	3	3		
Тема 12. Разрешение технических противоречий с применением веполь. Анализ способов устранения физических противоречий. Применение физических, химических и математических эффектов для устранения противоречий.	3	2,75		
Тема 13. Основные принципы устранения технических противоречий. Алгоритм решения проблемных ситуаций и его применение для анализа технических проблем.	3	3		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	34,25	37,75		

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. Использует основные принципы устранения технических противоречий и алгоритм решения проблемных ситуаций и его применение для анализа технических проблем.	Перечень вопросов для устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

	Применяет методы разрешения технических противоречий и проводит анализ способов устранения физических противоречий. Использует физические, химические и математические эффекты для устранения противоречий.	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое понимание предмета; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может изложить основные положения дисциплины и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; не может сформулировать основные положения дисциплины; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

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. Многоэкранные схема, схема Исикава, примеры их использования при решении задач.
5	Разработка нового ассортимента изделий. Морфологический метод.
6	Создание технических систем на основе опыта, эмпирического поиска.
7	Особенности создания технических систем в третьем периоде развития инженерной деятельности.
8	Характерные типы задач для Р, Q, Т – систем: задачи анализа, синтеза и «черного ящика».
9	Метод мозгового штурма: его осуществление, возможности, области применения и ограничения. Формулировка задачи в ТРИЗ. Переход от начальной постановки к изобретательской ситуации.
10	Понятие идеального конечного результата. Правила его формулировки. Использование ИКР при решении изобретательских задач. Уровни изобретательских задач.
11	Поиск, мобилизация и использование вещественно-полевых ресурсов при решении изобретательских задач. Ресурсы времени и пространства. Применение оператора РВС (размеры, время, стоимость).
12	Генетический анализ технических систем. Законы развития технических систем. Эволюция технических систем и биологическая эволюция: сходство и отличия.
13	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.
14	Вепольный анализ – общие представления. Правила использования вепольного анализа. Применение магнитных полей и ферромагнитных веществ при решении изобретательских задач.
15	Свертывание веполей, как путь повышения эффективности технических систем. Разрешение технических противоречий с применением веполей.
16	Анализ способов устранения физических противоречий. Применение физических, химических и математических эффектов для устранения противоречий

17	Основные принципы устранения технических противоречий. Алгоритм решения проблемных ситуаций и его применение для анализа технических проблем.
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

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. Составить схему перебора вариантов для нахождения рационального состава смеси волокон трёх компонентов.

3. Провести генетический анализ технической системы на примере системы предложенной преподавателем (пример – системы передачи информации на большие расстояния).

4. Проанализировать решение технологической задачи на примере, заданном преподавателем, с использованием приемов устранения технических противоречий. (пример - запайка ампул с лекарством).

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

На подготовку отводится 40 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Алексеев, Г. В., Жарикова, Н. Б.	Теория решения изобретательских задач	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/81277.html
Петров, В.	ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач	Москва: СОЛОН-ПРЕСС	2017	http://www.iprbookshop.ru/80566.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Петров, В.	ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач	Москва: СОЛОН-ПРЕСС	2018	http://www.iprbookshop.ru/80567.html
Иванов О. М.	Теория решения изобретательских задач	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201745
Петров В. М.	Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ	Москва: СОЛОН-ПРЕСС	2017	http://www.iprbookshop.ru/64933.html
Михайлов Б. С.	Теория решения инженерных задач. Методы прогнозирования направлений совершенствования технических систем	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019167

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbooksshop.ru>
2. <http://www.publish.sutd.ru>
3. <https://fips.ru/>
4. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности»
<http://journal.prouniver.ru/tlp/>
5. Журнал «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности»
<https://ttp.ivgpu.com/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска