

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Информационных
технологий и компьютерной безопасности

наименование факультета

/П.Ю. Гусев/

подпись

И.О. Фамилия

31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки (специальность) 54.03.01 Дизайн

код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация) Промышленный дизайн

название профиля/программы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/ 4 года 11 месяцев

Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор(ы) программы _____



должность и подпись

Д.А. Свиридов

Заведующий кафедрой

Графики, конструирования

и информационных технологий

в промышленном дизайне

наименование кафедры, реализующей дисциплину

подпись

А.В. Кузовкин

Руководитель ОПОП _____

подпись

А.В. Кузовкин

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины: получение знаний по теории решения изобретательских задач и ее применении в формировании объектов промышленного дизайна.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение общих принципов развития технических систем в историческом и научном контексте;
- развитие логического мышления и способностей к анализу проблемно-ориентированных ситуаций;
- приобретение навыков решения учебных и практических изобретательских задач, формулировки технических противоречий;
- изучение законов развития технических систем и алгоритмов их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта

ПК-12 - способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов и обосновывать новизну собственных концептуальных решений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	<u>знать</u> задачи и подходы к выполнению дизайн-проекта;
	<u>уметь</u> анализировать и определять требования к дизайн-проекту;
	<u>владеть</u> навыками решения задач при выполнении дизайн-проекта;
ПК-12	<u>знать</u> методы научных исследований при создании дизайн-проектов;
	<u>уметь</u> обосновывать новизну собственных концептуальных решений.
	<u>владеть</u> способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе:		
Лекции	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа	40	40
Курсовой проект	-	-
Часы на контроль	-	-
Виды промежуточной аттестации – зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	84	84
Курсовой проект	-	-
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1.	Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ	Изобретательские задачи. Формулировки. Примеры. Значение. Методы активизации творческого мышления. Мозговой штурм. Ожидание случая. Перебор вариантов. Противоречия. Поиск противоречий. Построение противо-	34	34	40	108

		речий. Понятие о технических системах. Состав. Структура. Законы развития технических систем. Закон полноты ТС, сквозного прохода энергии, неравномерности развития частей ТС. Законы развития ТС. Законы переходы уровней. Законы повышения управляемости и перехода в надсистему, повышения сложности ТС. Идеальный конечный результат. Вепольный анализ. Принципы, схемы, условные обозначения. Формулы. ТРИЗ. Основные принципы и перечень ключевых законов. Примеры. АРИЗ. Применение ТРИЗ и АРИЗ в формате цифровых систем и концепций.				
Итого			34	34	40	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ	Изобретательские задачи. Формулировки. Примеры. Значение. Методы активизации творческого мышления. Мозговой штурм. Ожидание случая. Перебор вариантов. Противоречия. Поиск противоречий. Построение противоречий. Понятие о технических системах. Состав. Структура. Законы развития технических систем. Закон полноты ТС, сквозного прохода энергии, неравномерности развития частей ТС. Законы развития ТС. Законы переходы уровней. Законы повышения управляемости и перехода в надсистему, повышения сложности ТС. Идеальный конечный результат. Вепольный анализ. Принципы, схемы, условные обозначения. Формулы. ТРИЗ. Основные принципы и перечень	8	12	84	104

		ключевых законов. Примеры. АРИЗ. Применение ТРИЗ и АРИЗ в формате цифровых систем и концепций.				
Часы на контроль						4
Итого			8	12	84	108

5.2. Перечень лабораторных работ

1. Применение методов мозгового штурма и морфологического анализа при решении изобретательских задач.
2. Поиск, формирование и применение противоречий при решении изобретательских задач.
3. Применение вепольного анализа в решении изобретательских задач.
4. Разбор задач с применением АРИЗ.
5. Построение сравнительных таблиц (бенчмаркинг).
6. Построение моделей технического и физического противоречий.
7. Физические, математические и геометрические эффекты в решении изобретательских задач.
8. Программное обеспечение для решения изобретательских задач.
9. Программное обеспечение для решения изобретательских задач.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение курсовых проектов (работ) для очной формы обучения и заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) для очной формы обучения и заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать задачи и подходы к выполнению дизайн-проекта;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в ра-	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

			бочих программах	программах
	<u>уметь</u> анализировать и определять требования к дизайн-проекту;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> навыками решения задач при выполнении дизайн-проекта;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	<u>знать</u> методы научных исследований при создании дизайн-проектов;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> обосновывать новизну собственных концептуальных решений.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения и в 5 семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»;

«не зачетно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	<u>знать</u> задачи и подходы к выполнению дизайн-проекта;	Тест, устный опрос	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> анализировать и определять требования к дизайн-проекту;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

			большинстве задач	
	<u>владеть</u> навыками решения задач при выполнении дизайн-проекта;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	<u>знать</u> методы научных исследований при создании дизайн-проектов;	Тест, устный опрос	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> обосновывать новизну собственных концептуальных решений.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<u>владеть</u> способностью применять методы научных исследований при создании дизайн-проектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№	Тестовый вопрос	Макс. балл
1	2	3
1	Теория решения изобретательских задач основывается на: – методе проб и ошибок; – поиске всех возможных вариантов решения; – быстром поиске решения проблем.	1,0
2	Что НЕ свойственно ТРИЗ-педагогике: – освоение учениками знаний, умений навыков преимущественно в форме деятельности; – педагогика должна быть направлена на подготовку универсальных специалистов; – строгий контроль и нормирование процесса обучения.	1,0
3	Какой закон НЕ относится к группе «Статика»: – закон полноты частей системы;	1,0

	<ul style="list-style-type: none"> – закон «энергетической проводимости» системы; – закон увеличения степени идеальности системы. 	
4	<p>Закон перехода «моно – би – поли» является частным случаем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – закона перехода в надсистему; – закона повышения степени вепольности; – закона динамизации. 	1,0
5	<p>Противоречие между потребностью и возможностью ее удовлетворения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – углубленное противоречие; – обостренное противоречие; – поверхностное противоречие. 	1,0
6	<p>Идеальное вещество в ТРИЗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вещества нет, а функции его остаются; – вещество, которое обладает всеми возможными функциями; – вещество, которое обладает только той функцией, которая необходима. 	1,0
7	<p>Технический объект расценивается в качестве вещества, находящегося в некоей среде при:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вепольном анализе; – функционально-стоимостном анализе; – системном анализе. 	1,0
8	<p>Аббревиатура РВС в ТРИЗ означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Разрыв, Вывод, Совмещение; – Размер, Время, Стоимость; – Рамки, Высота, Скорость. 	1,0
9	<p>Назовите один из главных выводов теории диссипативных структур для ТРИЗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в нестабильности системы иногда встречается позитивная характеристика; – любая система является нестабильной; – нестабильная система приводит к аварийным ситуациям. 	1,0
10	<p>Творческую личность, нужно воспитывать, начиная с:</p> <ul style="list-style-type: none"> – детского сада; – школы; – университета. 	1,0

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 8,5-10,0 баллов;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, набравшему 7-8,4 балла;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 5,0-6,9 балла;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, набравшему менее 5 баллов.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	<p>Условие. Во время научной экспедиции на Марс, космический корабль произвёл посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться – этому мешали многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колёсный вездеход с надувными шинами перевернулся на бок. С этой проблемой астронавты справились – они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы – груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, чтобы повысить проходимость марсохода? При этом у космонавтов нет возможности изменять его конструкцию.</p> <p>Предполагаемое решение</p> <p>Решение. Техническое противоречие сформулировано в условии задачи. Идеальный конечный результат – достичь абсолютной проходимости. При этом космонавты действуют в условиях Марса, у них нет возможности изменять конструкцию марсохода. Исходя из этого, ресурсом выступает груз. Не стоит также забывать и о законах развития технических систем, и следить за тем, чтобы изменение одной части не влияло на функционирование других элементов. Памятуя об этом, становится очевидным, что поднять груз в кабину или на крышу невозможно, так как произойдёт смещение центра тяжести и проблему решить не удастся. Спустить воздух из шин также нельзя – устойчивость немного повысится, но пострадает проходимость, усилится тряска.</p> <p>Чтобы понять, как поступить с грузом, и получить сильное решение, нужно вспомнить, как мы обычно поступаем в условиях нехватки места? Стараемся разместить всё максимально компактно: объединить, сложить одно в другое. В ТРИЗ такой приём получил название «матрёшка». С её помощью задача про марсоход легко решается: груз (металлические шарики, тяжёлая жидкость) нужно поместить внутрь шин. Этот способ имеет применение на практике, его предложил использовать японский изобретатель П. Шохо, для повышения устойчивости и проходимости кранов и погрузчиков.</p>
2	<p>Условие. Что отдаст больше теплоты, грелка с водой или мешочек с песком того же размера и температуры?</p> <p>Подсказка. Теплоемкость воды в 5 раз больше</p>
3	<p>Условие. Как получить длинную (10-20 метров) ленту бересты?</p> <p>Подсказка. Бересту срезают острым ножом "наискосок" по спирали с шагом, равным ширине ленты.</p>
4	<p>Условие. Можно ли слить в один стакан синие и красные чернила так, чтобы они не смешались?</p>
5	<p>Условие. Достаточно простая и известная задача. Есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для устранения неполадок в работе системы, часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить это путём простукивания, на слух, завершились неудачей. Во-</p>

	<p>прос: как понять в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы (сверлить, резать) нельзя.</p> <p>Предполагаемое решение</p> <p>Решение. Эта задача решается очень просто. ТРИЗ предусматривает не только строгий алгоритм решения, но и чёткую проработку условий задания. Г. С. Альтшуллер всегда советовал перед началом работы попробовать сформулировать условия задачи другими словами. В нашем случае есть труба и вода, которая по ней движется. Воздействовать на трубу нельзя, значит нужно воздействовать на воду. Отсюда самое простое решение – нагреть трубу в одном месте, и по тому в какую сторону будет течь подогретая жидкость, нагревая и трубу, определить направление.</p>
6	<p>Условие. Это скорее не задача, а упражнение на способность находить эффективные творческие решения. Цель – предложить максимально безопасный бассейн для людей, которые не умеют плавать.</p> <p>Предполагаемое решение</p> <p>Решение. Используя метод системного анализа, можно найти ряд приемлемых решений, поскольку условия задачи не ограничивают нас в выборе средств. Так, можно построить бассейн уникальной конструкции (с небольшой глубиной, верёвочными ограждениями для каждой дорожки, выталкивающими фонтанами). Также можно снабжать пловцов вспомогательными плавсредствами, к примеру, спасательными жилетами. С точки зрения идеальности наиболее удачным вариантом можно считать предложение наполнить бассейн раствором концентрированной поваренной соли. В нём тело будет выталкиваться на поверхность без дополнительных усилий. Кстати, на эту тему существует загадка: «В каком море невозможно утонуть?». Поскольку физическую составляющую необходимого условия вы уже знаете, в качестве дополнения к упражнению подумайте над географической.</p>
7	<p>Условие. Не многим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие – вредно. Как решить эту проблему?</p> <p>Предполагаемое решение</p> <p>Решение. Противоречие заключается в необходимости подачи в организм нужного количества лекарства без постоянного отвлечения на этот процесс космонавта. Для его решения был применён метод маленьких человечков. Лекарство представили как толпу людей, желающих попасть в нужное место. Очевидно, что для совершенствования этого процесса нужна определённая организация – очередь, постепенное продвижение. Эту идею реализовали в препарате, придя к выводу, что он должен усваиваться по частям, а не сразу. По этому принципу и были изобретены таблетки со скополамином, помогающие космонавтам справиться с «морской болезнью». Они имеют форму плоского диска, который, как пластырь, крепится за ухом. При этом активное вещество вследствие</p>

	диффузии нормировано попадает в организм.
8	<p>Условие. Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?</p> <p>Предполагаемое решение</p> <p>Решение. Здесь, как видим, не совсем традиционная задача. Тем не менее, решается она достаточно просто, всё что нужно – применить один из законов развития ТС – закон согласования ритмики частей системы. И одуванчик, и человек – системы, а тот факт, что их хромосомы похожи, даёт возможность судить о достоверности результатов экспериментов на растениях и в случае с людьми. Но ритмика у одуванчика чаще (смена поколений раз в год), что за достаточно короткий период времени позволяет проследить генетические изменения экземпляров, растущих рядом с АЭС, и сделать соответствующие выводы и о влиянии на человека.</p>
9	<p>Условие. У вас есть аквариум с рыбками, которые питаются циклопами. Вам нужно уехать на несколько дней и решить проблему с кормлением. Попросить помочь вы никого не можете. Запустить много циклопов за один раз нельзя – рыбки их съедят, и всё равно будут голодать. Как поступить в этом случае?</p> <p>Предполагаемое решение</p> <p>Решение. Бытовая ситуация, с которой (с возможными вариациями – кошки, попугаи и т.д. вместо рыбок) сталкивался каждый. По аналогии с предыдущей задачей становится очевидным, что приток корма в аквариум должен быть постоянным. Другими словами, в данном случае ИКР – независимое статическое поступление корма. Как это сделать? Знакомые с физикой, и в частности, с термодинамикой, должны найти решение достаточно быстро, используя описание мыслительного эксперимента Дж. Максвелла, известного как «Демон Максвелла». В переносе на наш случай решением может служить перегородка аквариума стенкой из органического стекла с небольшими отверстиями – достаточными для движения циклопов сквозь них и, в то же время, ограничивающие движения рыбок на «сторону циклопов».</p>
10	<p>Условие. Напоследок сложная задача, с которой справляются очень немногие. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?</p> <p>Предполагаемое решение</p> <p>Решение. Как и было анонсировано, решение данного кейса потребовало от изобретателей значительных усилий. Сначала высказывались предложения очищать провода внешними способами, например, с помощью человека. Но такие методы были откинута в силу своей нецелесообразности. Появилась идея нагревать провода, пуская по ним ток под сильным напряжением. Но это рождало новое противоречие, ведь в такое время</p>

	<p>пользователи не смогли бы пользоваться энергией. В данном случае сам ресурс (ток) был выбран правильно и учёные начали развивать идею нагрева проводов его посредством. Вскоре решение нашли – по всей линии на расстоянии в 5-6 м на провода надели специальные кольца из материала, обладающего магнитными свойствами – феррита. Под воздействием переменного тока магнит нагревался, что исключало обледенение.</p> <p>Но и это решение не оказалось оптимальным. Дело в том, что провода продолжали греться и в тёплую пору, что было ненужным. Изобретение было усовершенствовано – кольца начали делать из магнита с точкой Кюри (П. Кюри первым заметил, что разные магниты сохраняют свои свойства до разных температур) равной нулю градусов. Такие магниты не грелись, когда температура воздуха поднималась выше 0°.</p>
--	--

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№	Условие задачи
1	Можно ли определить диаметр тонкой проволоки имея тетрадь “в клетку” и карандаш?
2	В высокотемпературных печах довольно быстро выгорает футеровка. Футеровка дорогая и преждевременная ее замена не желательна. С другой стороны, прорыв горячего металла еще более опасен. Что делать? Одно из возможных решений: заранее, ещё при закладке футеровки, вложить на нужной толщине какие-то сигнализирующие устройства, например, ампулы со слабым радиоактивным веществом. Тогда остаётся контролировать появление радиоактивности в жидком металле.
3	Предложите абсолютно безопасный бассейн для не умеющих плавать. Подсказка. Плавать в спасательных жилетах. Сделать малую глубину бассейна. Проложить частые веревочные ограждения вдоль бассейна. Подвешивать пловца на веревке к потолку. Держать руками. Залить бассейн насыщенным раствором поваренной соли, в котором невозможно утонуть. Сделать непрерывный ряд выталкивающих фонтанов.
4	Вам надо сделать самозакрывающуюся дверь. Как быть? Найдите ресурс, предложите несколько решений.
5	Как определить место прокола в велосипедной камере, в болотном сапоге?
6	Зарыли трубу диаметром 20 см и забыли пропустить через нее кабель. Как быть?
7	Как определить толщину одного листа в книге с помощью одной линейки?
8	При создании стратостата Огюст Пикар столкнулся со следующей трудностью. Чтобы набрать высоту надо сбрасывать балласт (свинцовую дробь). Открывать люк герметичной кабины нельзя, так как вытечет воздух. Как быть? Рассмотрите два случая: балласт находится внутри и снаружи кабины
9	Как предупредить сгибание гвоздей при их забивании в твердые породы дерева?

	Подсказка. Предварительно просверлить отверстие в дереве, держать гвоздь за середину пассатижами, забивать мелкими ударами, использовать легкий молоток.
10	Кронштадтская задача Петра Первого. Завоевав устье Невы, Петр 1 решил на острове Котлин в Финском заливе построить большой порт. Понадобились сухие доки для ремонта и строительства кораблей. Док представляет собой камеру на берегу в которую вводят корабль, затвор закрывают, воду откачивают, а судно садится на опоры и его ремонтируют. Это сухой док. Плавающий док представляет собой понтон, который сначала притопляют, вводят корабль, а потом откачивают воду и док с кораблем всплывает. Петр был человек горячий, строить плавучие доки ему было некогда, да и откачивать ручными насосами огромные массы воды ему тоже не терпелось. Как быть? Выпив несколько штофов, а может быть и десятков штофов, он со своими сподвижниками решил эту задачу. Достаточно было ввести корабли и закрыть затворы. Все остальное делалось по ТРИЗ само. Предложите Ваше решение.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Изобретательские задачи. Формулировки. Примеры. Значение.
2. Изобретательские задачи в историческом контексте.
3. Методы активизации творческого мышления. Мозговой штурм. Ожидание случая. Перебор вариантов.
4. Синектика, метод фокальных объектов, морфологический анализ, Пять почему и др.
5. Противоречия. Поиск противоречий. Построение противоречий.
6. Исторические примеры решения изобретательских задач методом противоречий.
7. Понятие о технических системах. Состав. Структура.
8. Примеры возникновения и развития технических систем.
9. Законы развития технических систем. Закон полноты ТС, сквозного прохода энергии, неравномерности развития частей ТС
10. Законы опережающего развития рабочего органа, динамизации, согласования ритмики частей ТС.
11. Законы развития ТС. Законы переходы уровней. Законы повышения управляемости и перехода в надсистему, повышения сложности ТС.
12. Идеальный конечный результат.
13. Общие принципы формирования ИКР. Виды ИКР. Свойства ИКР.
14. Вепольный анализ. Принципы, схемы, условные обозначения. Формулы.
15. Типы веществ и полей. Свойства веполей.
16. ТРИЗ. Основные принципы и перечень ключевых законов. Примеры.
17. История развития ТРИЗ.
18. АРИЗ. Применение ТРИЗ и АРИЗ в формате цифровых систем и концепций.
19. Программное обеспечение ТРИЗ, АРИЗ.

20. Искусственный интеллект в проектировании и решении инженерных задач.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 14 баллов.
2. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ	ПК-4, ПК-12	Тест, защита лабораторных работ, устный опрос, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею: введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Альтшуллер Г.С.. — Москва : Альпина Паблишер, 2020. — 408 с. — ISBN 978-5-9614-1494-3. — Текст : электронный // Электрон-

но-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93050.html>

2 Петров, В. ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач [Электронный ресурс] : Уровень 3. (ТРИЗ от А до Я) / В. Петров. - ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач ; 2020-12-25. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2018. - 220 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 25.12.2020 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-91359-268-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80567.html>

2. Петров, В. ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач [Электронный ресурс] : Уровень 2. ТРИЗ от А до Я / В. Петров. - ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач ; 2020-12-25. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 224 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 25.12.2020 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-91359-246-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/80566.html>

Дополнительная литература

1. Тимофеева Ю.Ф. Основы творческой деятельности. Часть 1. Эвристика, ТРИЗ : учебное пособие / Тимофеева Ю.Ф.. — Москва : Прометей, 2012. — 368 с. — ISBN 978-5-4263-0119-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18596.html>

2. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ» для обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн», профиль «Промышленный дизайн» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 31 с.

3. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ» для обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн», профиль «Промышленный дизайн» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, А.П. Суворов, Ю.С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 31 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office Standart 2007;
7-Zip;
Adobe Acrobat Reader;
Google Chrome;
Mozilla Firefox;
PDF24 Creator;

DjVuWinDjView

3dsMax 2019, 2020 (250 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-89909939 / 128L1);

AliasAutoStudio 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-04080478 / 966L1);

AutoCAD 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 565-95089370 / 206L1);

AutoCADMechanical 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 564-06059037 / 206K1);

Autodesk® Fusion 360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorCAM 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorProfessional 2019, 2020, 2021 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 302-15218996 / 797N1, 570-73348365 / 797M1);

A360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, бесплатная).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ресурсам;
- <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;
- Образовательный портал ВГТУ

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

- <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»;
- <https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ;
- <https://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <https://elibrary.ru/> - электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); стенд для размещения плакатов, иллюстраций и демонстрационного материала; компьютер;

плоттер HP DesignJet 110 Plus NR A1; принтер 3D Wanhao 4S; копир/принтер цифровой Toshiba; переносное демонстрационное мультимедийное оборудование для аудиовизуальных средств обучения: экран; проектор "BenQ"; 3D сканер Sense Next Gen). Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (работы из методического фонда кафедры, экспозиция работ обучающихся).

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Цифровые концепции в дизайне на основе ТРИЗ» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

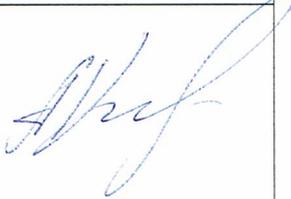
Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится сдачей зачета.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторном занятии.
Лабораторные работы	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач в ходе выполнения лабораторных работ.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, перечня современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	30.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, перечня современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	30.08.2021	