**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра информационных и сетевых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

«\_22\_» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

«Теория решения изобретательских задач»

**Направление подготовки**

01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Направленность (профиль)**

«Искусственный интеллект»

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения**

очная

Программа рассмотрена на
заседании кафедры
от 10 апреля 2024 г.,
протокол № 8

Программа одобрена НМК

 факультета ИВТ
протокол № 6 от
26 апреля 2024 г.

Ярославль

**1. Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Теория решения изобретательских задач» является освоение студентами инструментов технологии ТРИЗ, формирование творческого подхода к решению нестандартных задач, возникающих при реализации проектной деятельности. Особое внимание в рамках этой дисциплины уделяется способам активизации мышления при генерировании идей, анализу проблем и постановке задач, а также приемам решения задач, основанных на системном подходе, принципах функционирования и закономерностях развития технических систем.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата *(магистратуры, специалитета)***

Для освоения дисциплины «Теория решения изобретательских задач» обучающиеся должны знать проектную терминологию, владеть методологиями проектной деятельности, применяемыми на разных этапах жизненного цикла проекта, уметь эффективно выстраивать коммуникацию в процессе групповой работы. Освоение дисциплины требует также участия в командном проекте. Дисциплина выступает основой для определения и реализации ролей в проектных командах: лидер, коммуникатор, разработчик (аналитик), экономист.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата *(магистратуры, специалитета)***

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формируемая компетенция** **(код и формулировка)** | **Индикатор достижения компетенции****(код и формулировка)** | **Перечень** **планируемых результатов обучения**  |
| **Профессиональные компетенции**  |
| ПК-10. Способен участвовать в решении профессиональных проектных задач, выбирать и реализовывать командную роль в работе над проектом в соответствии с приоритетами собственной деятельности. | ИПК 10.1 – Работая в команде, участвует в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности.  | Уверенно и эффективно умеет работать в команде и участвовать в решении проектных задач в сфере профессиональной деятельности  |
| ИПК 10.2 – Понимает свою роль в команде и способен ее реализовать в работе над профессиональным проектом  | Может самостоятельноопределить свою роль в команде и успешно реализовать ее в работе над профессиональным проектом  |

**4. Объем, структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 акад. часов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Темы (разделы)****дисциплины,** **их содержание** | **Семестр** | **Виды учебных занятий,** **включая самостоятельную работу студентов,** **и их трудоемкость****(в академических часах)** | **Формы текущего контроля успеваемости** **Форма промежуточной аттестации** ***(по семестрам)*** |
| **Контактная работа** | самостоятельнаяработа |
| лекции | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания |
| 1 | Место изобретательства в инженерной деятельности. Общее представление о ТРИЗ.Потребность в изобретательстве. Достоинства и недостатки традиционной технологии решения задач. Психологическая инерция и способы ее преодоления. Рассмотрение примеров на разные виды психологической инерции. Основные постулаты ТРИЗ. Изобретательская ситуация. Изобретательская задача. Уровни изобретений. Функции ТРИЗ. Использование инструментов ТРИЗ. Изобретательское мышление. ТРИЗ в мире. Примеры по использованию инструментов ТРИЗ из разных областей знаний. | 5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 15 |  |
| 2 | Методы и инструменты развития творческого воображения.Интенсификация метода проб и ошибок. Метод фокальных объектов. Мозговой штурм. Синектика. Морфологический анализ. Метод контрольных вопросов. Методические рекомендации по решению задач. | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 9 |  |
| 3 | Системный подход. Законы развития технических систем.Основные определения. Техническая система и ее функции. Эволюция технической системы. Подсистемы и надсистемы. Сущность системного подхода. Законы развития технических систем. Инструмент анализа развития систем – системный оператор. | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 12 |  |
| 4 | Решение изобретательских задач.Инструменты ТРИЗ для решения изобретательских задач. Понятие о веполе. Противоречия. Определение идеального конечного результата (ИКР). Ресурсы для решения задач. Стандарты на решение изобретательских задач. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). Приемы обращения исследовательских задач в изобретательские. Этапы обработки исследовательских задач. | 5 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 12 |  |
|  | **ИТОГО** |  | **0** | **24** | **0** | **0** | **0** | **48** | **Зачет** |

**5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Электронный учебный курс «Технология карьеры» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;

- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;

- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;

- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;

- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;

- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;

- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

**6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. ОС семейства MicrosoftWindows
2. ОС семейства Linux
3. Архиватор 7zip
4. 4. Браузер MozillaFirefox
5. AdobeReader

**7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

1. Браузер GoogleChrome

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Аверченков, В.И. Методы инженерного творчества: учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 78 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272 – ISBN 978-5-9765-1268-9.
2. Баринов В.А. Организационное проектирование : учебник. - Москва: ИНФРА-М, 2014. -

384 с.

1. Дубровин, И.А. Поведение потребителей: учебное пособие / И.А. Дубровин. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 312 с.: ил – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112216 (дата обращения: 20.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-01475-8. – Текст : электронный.
2. Коробко, В.И. Теория управления: учебное пособие / В.И. Коробко. - Москва :Юнити-

Дана, 2015. - 383 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 352. - ISBN 978-5-238-01483-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436722

1. Круглов, М.Г. Инновационный проект: управление качеством и эффективностью: учебное пособие для профессионалов / М.Г. Круглов ; Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Дело, 2011. – 335 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443190 – ISBN 978-5-77490534-8.
2. Моделирование экономических процессов : учебник / ред. М.В. Грачева, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова. – Москва :Юнити, 2015. – 544 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119452 – ISBN 978-5-238-02329-8.
3. Сазерленд Д. Scrum: революционный метод управления проектами. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017 г.
4. Сафронова, Н.Б. Маркетинговые исследования: учебное пособие / Н.Б. Сафронова, И.Е. Корнеева. – 2-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 294 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112211 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-39403074-1. – Текст: электронный.

1. Черных, В.В. Управление разработкой и внедрением инновационного продукта: учебное пособие:. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 122 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570613 – ISBN 978-5-8158-2100-2.
2. Шуванов, В.И. Социальная психология управления: учебник / В.И. Шуванов. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 463 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01629-0 ; То же

[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118145>

**б) дополнительная литература**

1. Альтшуллер, Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С.

Альтшуллер. – Новосибирск : Наука : Сибирское отделение, 1986. – 211 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477786

1. Богданов В.В. Управление проектами. Корпоративная система – шаг за шагом / Богданов В.В. - Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2012. - 229 с.- ISBN 978-5-91657-232-2.
2. Восколович, Н.А. Экономика, организация и управление общественным сектором : учебник / Н.А. Восколович, Е.Н. Жильцов, С.Д. Еникеева ; ред. Н.А. Восколович. – Москва: Юнити, 2015. – 367 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118272 (дата обращения: 21.10.2020). – ISBN 978-5-238-01474-6.
3. Лалу Ф. Открывая организации будущего. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016 г.
4. Лук А.Н. Мышление и творчество / А. Н. Лук. - Москва : Издательство политической литературы, 1976. - 144 с. - 6 экз.
5. Сурова, Н.Ю. Проектный менеджмент в социальной сфере и дизайн-мышление : учебное пособие / Н.Ю. Сурова. – Москва: Юнити, 2015. – 415 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446441 (дата обращения: 20.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-02738-8. – Текст : электронный.
6. Токарев, В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров: учебное пособие / В.В. Токарев. - Москва :Физматлит, 2013. - 408 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1451-6 ; То же [Электронный ресурс].

- URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275573

1. Хелдман К. Профессиональное управление проектом = Project Management ProfessionalExam: пер. с англ. А.В.Шаврина. - 5-е изд. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 728 с.

**в) ресурсы сети «Интернет»**

1. http://edu.chsu.ru/portal Образовательный портал ЧГУ
2. http://www.rsl.ru Российская государственная библиотека
3. http://elibrary.ru Научная электронная библиотека
4. http://www.nlr.ru Российская национальная библиотека
5. http://uisrussia.msu.ruУниверситетская информационная система Россия.
6. www.aup.ru- Портал «Корпоративный менеджмент»
7. www.cfin.ru- Административно-управленческий портал
8. https://www.altshuller.ru/Официальный сайт А.Г. Альтшуллера, создателя ТРИЗ.
9. . http://www.fips.ruФедеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ). Режим доступа:
10. http://www.inion.ru Институт научной информации по общественным наукам РАН

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины**

**«Теория решения изобретательских задач»**

**Фонд оценочных средств**

**для проведения текущего контроля успеваемости**

**и промежуточной аттестации студентов**

**по дисциплине**

1. Типовые контрольные задания и иные материалы,

используемые в процессе текущего контроля успеваемости

|  |  |
| --- | --- |
| Этапы формирования | Типовое задание |
| Текущий контроль |  Примеры заданий для выполнения практических работ 1. Анализ особенностей изобретательских задач.Рассмотреть особенности изобретательских задач на конкретных примерах. Сформулировать противоречия требований для задач. Решить задачи методом проб и ошибок. 1. Применение технологии решения изобретательских задач на основе интенсификации метода проб и ошибок.Решить задачу на основе использования метода фокальных объектов. Решить задачу с использованием морфоанализа. Провести мозговой штурм для решения некоторой проблемы с поиском новых идей с помощью различного типа аналогий.
2. Применение системного оператора (схемы многоэкранного мышления) для определения направлений совершенствования технического объекта. Исследовать конструкции или технологии в плане их развития. Определить направления их совершенствования в соответствии с закономерностями развития технических систем.
3. Приемы разрешения противоречий. Выполнить разбор учебных задач. Осуществить поиск решения через формулировку противоречия, а не решить задачу методом проб и ошибок. Сначала следует наметить прием разрешения противоречия, а затем осуществлять поиск ресурсов для его разрешения, используя методические рекомендации, изложенные в лекции. При этом нужно фиксировать решения, которые будут предлагаться без использования приемов, для дальнейшего их сравнения с результатами, основанными на методике поиска решений. Для решения задач предлагается следующая цепочка рассуждений: формулировка конечной цели – формулировка ИКР – формулирование противоречий – определение приема разрешения противоречия – поиск ресурсов для реализации приема разрешения противоречия. Можно показать и другой путь решения задачи – начиная с формулирования противоречий.
4. Применение методов ТРИЗ при решении исследовательских и проектных задач. По тематике выполняемых проектов произвести разбор проблемы. Студенты предлагают варианты методических подходов по анализу проблемы. Преподаватель наводящими вопросами ориентирует студентов на применение изученных методов. Исследуются конструкции или технологии, предлагаемые в проектах. Выявляются в них нежелательные эффекты и явления, определяются направления их совершенствования.

   |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Примеры тестовых заданий по разделам дисциплины  1. Укажите верные утверждения о ТРИЗ:

А. ТРИЗ изучает законы строения и развития техники. Б. ТРИЗ проводит функционально-физический анализ технических объектов. В. ТРИЗ исключает из рассмотрения критерии развития технических объектов. Г. ТРИЗ изучает конструктивную эволюцию технических объектов.  1. Утверждение «В любой технической системе есть присущие ей противоречия» А. Верно.

Б. Неверно.  1. Надсистема – это

А. Часть технической системы, имеющая значение для решения задачи. Б. Система, в которую рассматриваемая техническая система входит как часть. В. Подсистема, условно считающаяся неделимой в рамках конкретной задачи.  1. Организация творческого труда включает в себя: А. Умение работать с базами данных.

Б. Реферирование. В. Навыки скорочтения. Г. Умение организовывать собственные базы данных. Д. Владение скоростным конспектированием. Г. Планирование рабочего времени. Д. Планирование изобретательской или исследовательской работы.  1. Совокупность взаимосвязанных материальных частей (элементов), предназначенная для повышения эффективности деятельности человека (общества) и обладающая хотя бы одним свойством, которым не обладает ни одна из составляющих ее частей – это

А. Техническая совокупность. Б. Техническая когорта. В. Техническая цепь. Г. Техническая система.  1. Предрасположенность к какому-либо конкретному методу и образу мышления при решении задачи, игнорирование всех возможностей, кроме единственной, встретившейся в самом начале – это

А. Психологическая итерация. Б. Психологический динамизм. В. Психологическая инерция. Г. Психологическая усталость.    |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 7.Формула главной функции технической системы А. Предназначение – Техническая функция. Б. Предназначение + Техническая функция - Социальные ограничения. В. Предназначение + Техническая функция. Г. Предназначение + Техническая функция + Социальные ограничения.  1. Физическое противоречие – это

А. Модель описания изобретательской ситуации, в которой выделены желательные и нежелательные последствия конкретного изменения технической системы. Б. Модель описания задачи, в которой противоположные требования предъявляются к одному элементу технической системы.  1. Изобретательская задача – это

А. Описание ситуации с указанием нежелательного эффекта, цели, которой необходимо достичь, и ограничений на способы достижения этой цели. Б. Задача, в которой происходит некоторое явление, и человеку необходимо объяснить его, выявить причины или спрогнозировать результат. В. Сложная комплексная задача, являющаяся совокупностью конструкторских задач.  1. Утверждение «Ресурсы, нужные для решения задачи, всегда можно отыскать внутри технической системы (среди ее подсистем) или в ближайших надсистемах» А. Верно.

Б. Неверно. |

1. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

|  |  |
| --- | --- |
| Промежуточная аттестация | Вопросы к зачету  1. Место изобретательства в инженерной деятельности.
2. Метод проб и ошибок.
3. Психологическая инерция и способы ее преодоления.
4. Особенности изобретательских задач.
5. Уровни изобретений.
6. Изобретательское мышление.
7. Основные постулаты ТРИЗ.
8. Интенсификация метода проб и ошибок.
9. Метод фокальных объектов.
10. Мозговой штурм.
11. Синектика.
12. Морфологический анализ.
13. Сущность системного подхода. Основные определения.
14. Основные этапы развития технических систем.
15. Законы развития технических систем.
16. Инструмент анализа развития систем – системный оператор.
17. Понятие о веполе.
 |
|  | 1. Стандарты на решение изобретательских задач.
2. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ).
3. Виды противоречий: административное, техническое и физическое.
4. Принципы разрешения противоречий свойств. Примеры их использования.
5. Определение идеального конечного результата (ИКР).
6. Ресурсы для решения задач.
7. Приемы обращения исследовательских задач в изобретательские.
8. Этапы обработки исследовательских задач.
 |

Шкала и процедуры оценивания работы студента по освоению дисциплины.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап формирования  | Инструмент оценивания  | Критерий оценивания  | Показатель (баллы)  | Суммарная шкала  |
| Текущий контроль  | Тестовые задания  | Количество правильных ответов. Тест выполнен, если даны правильные ответы на 70 % вопросов.  | 0 – 10  | До 60  |
| Задания для выполнения практических работ  | Простое задание: задание выполнено правильно, студент затрудняется объяснить ход выполнения и результат.  | 0 – 2  |
| Простое задание: правильное грамотное выполнение поставленной задачи. Умение объяснить ход выполнения и результат.  | 3 – 5  |
| Задание среднего уровня сложности: работа выполнена правильно, студент затрудняется объяснить ход выполнения и результат.  | 0 – 5  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Задание среднего уровня сложности: Правильное грамотное выполнение поставленной задачи. Умение объяснить ход выполнения и результат.  | 5 – 10  |  |
| Сложное задание: 3адание выполнено правильно, студент затрудняется объяснить ход выполнения и результат.  | 0 – 10  |
| Сложное задание: правильное грамотное выполнение поставленной задачи. Умение объяснить ход выполнения и результат.  | 10 – 20  |
| Сложное задание: правильное грамотное выполнение поставленной задачи. Умение объяснить ход выполнения и результат. Твердые навыки в использовании информации из баз данных и специализированны х источников.  | 20 – 30  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Промежуточная аттестация  | Оценка ответа на зачете  | Студент свободно владеет фактическим материалом по заданному вопросу, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.  | 26 – 40  | До 40  |
| Студент, владея материалом вопроса, знает его фактическую сторону, умеет правильно сделать  |  |
|  |  | выводы из своего ответа, но допускает отдельные ошибки или неточности, недостаточно логично доказывает свою точку зрения.  | 10 – 25  |  |
| Студент затрудняется дать полный, исчерпывающий ответ на один из вопросов билета или дополнительный вопрос.  | 1 – 9  |
|  |  | Студент не получает зачет в том случае если демонстрирует или полное незнание материала билета, или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленными перед ним вопросами, проявляет беспомощность при ответе на дополнительные или наводящие вопросы. При этом студент не ориентируется в профессиональной терминологии.  | 0  |  |

При оценке ответа студента на зачете учитываются правильность ответа на вопрос; содержание и полнота ответа на поставленные дополнительные вопросы; логика изложения материала вопроса; умение связывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность ответа на дополнительные вопросы; культура письменной или устной речи.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка в 100-балльной шкале  | Оценка  | Уровень сформированности компетенции  |
| 0-54 баллов  | не зачтено  | недостаточный  |
| 55-69 баллов  | зачтено  | базовый  |
| 70-100 баллов  | зачтено  | повышенный  |

**Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины**

**«Теория решения изобретательских задач»**

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Методические рекомендации к практическим занятиям:

* присутствовать на всех аудиторных занятиях, активно выполнять задания преподавателя по разделам дисциплины;
* при подготовке к практическим занятиям, студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях (журналах, альманахах, газетах и т.п.). При этом учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы;
* своевременно выполнять практические задания, тесты и другие формы контроля, активно работать на аудиторных практических занятиях.