

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Каракозов А.А.

(подпись)

03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Методы научно-технического творчества в инженерной деятельности

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)


Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
	(код и наименование направления подготовки / специальности)
Направленность (профиль):	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
	(наименование профиля / магистерской программы / специализации)
Программа:	бакалавриат
	(бакалавриат, магистратура, специалитет)
Форма обучения:	очная, заочная
	(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3 / 108	3 / 108
Контактная работа (час.), в том числе:	53	8
лекции (час.)	34	6
лабораторные работы (час.)	0	0
практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	55	100
курсовой проект (работа) (семестр/час.)		
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет, 0	зачет, 0

Донецк, 2023 г.


Рабочая программа дисциплины «Методы научно-технического творчества в инженерной деятельности» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (Направленность (профиль) – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Доцент каф. ХТТ, к.т.н., доц.  Веретельник С.П.
(подпись)

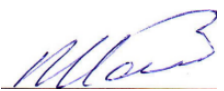
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «17» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой  Дедовец И.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Протокол от «24» марта 2023 года № 3

Председатель  Шаповалов В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры

Протокол от «___» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является: подготовить будущих специалистов к пониманию и практическому применению основных методов решения научно-технических задач, встречающихся при разработке отраслевой техники.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать:**

- основные объекты отрасли, в которых наиболее актуален поиск решений,
- Правила технического анализа объекта и порядок решения задачи,
- роль эксперимента и планирование минимально необходимых экспериментов, правила правовой защиты технических объектов применительно к химической аппаратуре,
- правила оформления документации.

уметь:

- ставить задачу применительно к техническому объекту - выделять существенные признаки и формулировать суть технического решения, -- ставить эксперимент, оценивать результаты и вносить соответствующие рекомендации,
- давать экономическую оценку проведению исследований и получаемому результату
- оценивать патентную чистоту объекта и принимать действия для правовой защиты.
- **владеть:** навыками анализа технического объекта и уметь ставить задачу исследования, навыками проведения эксперимента, навыками обработки эксперимента и увязывание полученных результатов с объектом, - навыками оформления соответствующих документов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу с помощью современных приборов и методик; выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области химических технологий

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: Инженерная графика, Введение в специальность, Физика, Прикладная механика химического оборудования, Основы научных исследований, Процессы и аппараты химической технологии.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (Основы проектирования химических производств, Принципы компоновки энергонасыщенных материалов различного назначения, Проектирование производств химической технологии, Оборудование химических цехов), прохождении учебной или производственных практик, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (Семин.).	СР
Тема 1. Общие сведения о методологии, классификации и постановке творческих инженерных задач.	32	8	0	6	18
Тема 2. Уровни изобретательских задач	32	8	0	6	18
Тема 3. Основные понятия о законах развития технических систем.	32	8	0	6	18
Тема 4. Понятия изобретательской ситуации, задачи и модели решения.	32	8	0	6	18

Тема 5. Использование приемов и эффектов при решении изобретательских задач.	34	10	0	6	18
Тема 6. Специфические ресурсы, используемые в ТРИЗ.	32	9	0	4	19
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий	198	51	0	34	109
Контроль	0				
ИТОГО:	198				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1	1, 2, 3, 4, 5, 6

3.2 Лекции

Тема 1. Общие сведения о методологии, классификации и постановке творческих инженерных задач. Содержание темы 1:

Актуальность и необходимость решения творческих задач для инженера. Понятие о методах технического творчества. Стратегия поиска новых решений. Признаки задач высшей трудности.

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Уровни изобретательских задач Содержание темы 2:

Понятие уровня изобретательской задачи. Способы перевода задач высшего уровня на низший уровень.

Литература к теме 2: [1, 2]

Тема 3. Основные понятия о законах развития технических систем. Содержание темы 3:

Понятие технической системы. Цели и функции технических систем. Группы законов развития технических систем. Условия жизнеспособности технических систем. Объективность законов развития технических систем. Этапы становления технических систем. Литература к теме 3: [1, 2]

Тема 4. Понятия изобретательской ситуации, задачи и модели решения Содержание темы 4:

Алгоритм решения изобретательской задачи. Переход от проблемной ситуации к модели. Правила алгоритма решения изобретательских задач. Идеальный конечный результат.

Литература к теме 4: [1, 2]

Тема 5. Использование приемов и эффектов при решении изобретательских задач.

Содержание темы 5:

Типичные приемы устранения технического противоречия. Сочетание основных приемов. Особенности использования эффектов при решении изобретательских задач. Коллекция физических эффектов. Литература к теме 5: [1, 2]

Тема 6. Специфические ресурсы, используемые в ТРИЗ. Содержание темы 6:

Вещественно-полевые ресурсы, их виды. Стандарты на решение изобретательских задач, их классы. Информационное обеспечения ТРИЗ. Литература к теме 1: [1, 2]

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Особенности научно-технического творчества. Методы поиска новых технических решений.	4	[5]
2	Методы активизации творческой активности. Ассоциативные методы поиска новых технических решений	6	[5]
3	Сущность теории решения изобретательских задач (триз. Закон повышения степени идеальности технических систем)	4	[5]
4	Преодоление противоречий в технических системах. Решение задач на уровне административного противоречия	4	[5]
5	Решение задач на уровне технического противоречия. Решение задач на уровне физического противоречия	4	[5]

6	Вепольный анализ. Стандарты на решение изобретательских задач	4	[5]
7	Преодоление инерции мышления. Физические эффекты и явления, их использование при решении технических задач. Алгоритм решения изобретательских задач	4	[5]
8	Законы развития технических систем. Защита интеллектуальной собственности	4	[5]
ИТОГО:		34	

3.4 Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано.

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	59
2	Подготовка к практическим занятиям	50
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
ИТОГО:		109

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

В учебном плане индивидуальных заданий, курсовых проектов и работ не запланировано.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу.
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета Учебным планом экзамен не запланирован.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля.

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Отчёт о выполнении задания на практическом занятии.	4	Задание выполнено правильно, обосновано, приведен анализ полученного результата
	2	Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов

Итого по практическим занятиям и (максимально возможное)	100	Из расчёта 50 аудиторных занятий для проведения практических занятий. Оценивается учебная пара занятий.
ИТОГО	100	Максимально возможное

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

1. Для чего нужны методы технического творчества? 2. Что понимается под изобретательскими задачами?
3. На чем основана классификация творческих задач?
4. Какие бывают методы решения изобретательских задач?
5. Дайте характеристику основным методам решения изобретательских задач.
6. Каковы признаки изобретательской задачи пятого уровня?
7. Каковы условия жизнеспособности технической системы?
8. Перечислите этапы развития технической системы.
9. Что такое идеальная машина и каковы ее признаки?
10. Назовите основные части технической системы.
11. Перечислите недостатки метода проб и ошибок.
12. Перечислите необходимые шаги при рассмотрении технической проблемы.
13. Приведите примеры приемов устранения технического противоречия. 14. Почему сочетание приемов устранения технического противоречия имеет больший эффект, чем применение приемов по отдельности?

15. Приведите примеры физических эффектов, которые можно применять при устранении технического противоречия.
16. Приведите примеры химических эффектов, которые можно применять при устранении технического противоречия.
17. Перечислите виды вещественно-полевых ресурсов.
 18. Какие бывают внутрисистемные ВПР?
 19. Какие бывают внешнесистемные ВПР?
 20. Какие бывают надсистемные ВПР?
21. Перечислите правила получения вещественных ресурсов.
22. Какие существуют стандарты на решение изобретательских задач? Охарактеризуйте их.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Основы изобретательской деятельности : учебное пособие / В. П. Тигров, В. В. Тигров, Т. Н. Шипилова [и др.]. — Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семёнова-Тян-Шанского, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-88526-959-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101640.html>.
2. Милешко, Л. П. Основы научной и изобретательской деятельности : учебное пособие / Л. П. Милешко, Н. К. Плуготаренко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 89 с. — ISBN 978-5-9275-2754-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87460.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

II. Дополнительная литература

3. Алексеев, Г. В. Теория решения изобретательских задач : учебное пособие / Г. В. Алексеев, Н. Б. Жарикова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-4486-0593-2. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81277.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81277>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Методы научно-технического творчества в инженерной деятельности"

[Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост. И. Г. Дедовец. - 260 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m7852.pdf>

5. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине "Методы научно-технического творчества в инженерной деятельности" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 18.05.01 "Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост.: И. Г. Дедовец, С. П. Веретельник. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m7824.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №7.405 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; плакаты с иллюстративным материалом.

2. Компьютерный класс, аудитория №7.210, учебный корпус 7 для выполнения самостоятельных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), Libreoffice 5.3.4.(2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, Celeron 2,8 GHz, мониторы DELL E2216HV 17", МФУ лазерное Samsung SCX-3205, принтер Samsung ML-1710, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017); специализированная мебель: доска аудиторная, парты; демонстрационные плакаты.

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).