

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.08.2024 14:02:35
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e301

Шифр ОПОП: 2014.13.06.01.03

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.ДВ.02.02
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория решения изобретательских задач

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

профессор

(должность)

кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

Б.В.Палагушкин

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Электромеханического

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Председатель совета

В.Ю.Гросс

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

Б.В. Палагушкин

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель

рабочей группы по разработке ОПОП по направлению
13.06.01.03

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Электро- и теплотехника» (Электростанции и электроэнергетические системы)

Д.Т.Н.

(ученая степень)

В.Г.Сальников

(И.О.Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний и умений, необходимых для формирования способности обучающихся разрабатывать новые методы решения изобретательских задач с широким применением физических и математических достижений.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы:

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-1	<i>Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</i>	I-III	Знать: Научные методы анализа новых решений Уметь: Осуществлять сравнительный анализ новых решений в области научных исследований. Владеть: Навыками анализа методологических проблем, возникающих в процессе выполнения научных исследований в области профессиональной деятельности.
ОПК-4	<i>Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности</i>	I-III	Знать: Методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. Уметь: Генерировать новые идеи при решении научно-исследовательских задач. Владеть Навыками применения генерирован-

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
			ных новых идей при решении научно-исследовательских задач.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции.

1.2.5. Компетентности МК ПДНВ (КМК):

Дисциплина не формирует компетентности МК ПДНВ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части
(базовой, вариативной или факультативной)
 основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 3						
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	3					108	108	45	63		3	3	30		15		63		3
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
в том числе тренажерная подготовка:																			

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
3 курс – очная форма обучения									
1	Закономерности развития изобретательского творчества. Законы развития систем.	6				2		8	
2	Противоречия технические, физические, административные. Основные механизмы устранения противоречий	4				2		12	
3	Алгоритм решения изобретательских задач	6				2		13	
4	Принципы вепольного анализа. Построение и преобразование веполей	8				3		12	
5	Матрица Альтшуллера. Талантливое мышление. Диалектика анализа	6				6		18	
	ВСЕГО	30				15		63	

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Закономерности развития изобретательского творчества. Законы развития систем [1,3]

Закономерности развития изобретательского творчества. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Процесс организации мышления и преодоления психологической инерции при решении изобретательских задач. Законы развития систем.

Тема 2 Противоречия технические, физические, административные. Основные механизмы устранения противоречий [1,2,3]

Виды противоречий при решении изобретательских задач. 40 основных приёмов устранения технических противоречий. Психологические методы устранения административных противоречий. Анализ физических противоречий и способы их устранения на основе использования знаний физических явлений.

Тема 3 Алгоритм решения изобретательских задач [1,2,4]

Комплексная программа алгоритмического типа, основанная на законах развития технических систем. Составление алгоритма решения изобретательской задачи.

Тема 4 Принципы вепольного анализа. Построение и преобразование веполей [1,2,3]

Понятие «веполь», «вепольный анализ». Способы построения и преобразования веполей. Использование веполей при решении изобретательских задач.

Тема 5 Матрица Альтшуллера. Талантливое мышление. Диалектика анализа [1,4]

Теория Альтшуллера. Основные законы изобретательства. Матрица Альтшуллера. 76 стандартов на решение изобретательских задач. Диалектика анализа. Правила и законы развития систем.

4.3. Содержание лабораторных работ

Не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ
<i>3 курс – очная форма обучения</i>	
<i>Тема 1</i> Закономерности развития изобретательского творчества. Законы развития систем.	Стратегия маркетинга. [1,5]
<i>Тема 2</i> Противоречия технические, физические, административные. Основные механизмы устранения противоречий	Выявление «узких» мест в работе производственных предприятий. [5] Системный анализ работы предприятия. [5]
<i>Тема 3</i> Алгоритм решения изобретательских задач	Применение физических эффектов и явлений при решении изобретательских задач. [5]
<i>Тема 4</i> Принципы вепольного анализа. Построение и преобразование веполей	Типовые модели изобретательских задач и их вепольные преобразования. [1,5]
<i>Тема 5</i> Матрица Альтшуллера. Талантливое мышление. Диалектика анализа	Составление матрицы Альтшуллера. [1,5] Разработка структуры талантливое мышления. [5]

4.5. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы [1-8]

В самостоятельную работу магистранта входит подготовка к практическим занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам практических работ.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе проведения индивидуальных и групповых консультаций.

5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-1	I- Формирование знаний	Тема 1 - Закономерности развития изобретательского творчества. Законы развития систем.	Зачёт по дисциплине
	II- Формирование способностей	Тема 2 - Противоречия технические, физические, административные. Основные механизмы устранения противоречий	
	III – Интеграция способностей	Тема 3 - Алгоритм решения изобретательских задач.	
ОПК-4	I- Формирование знаний	Тема 3 - Алгоритм решения изобретательских задач.	
	II- Формирование способностей	Тема 4 - Принципы вепольного анализа. Построение и преобразование веполей.	
	III – Интеграция способностей	Тема 5 - Матрица Альтшуллера. Талантливое мышление. Диалектика анализа	

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

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	I- Формирование знаний	Зачёт по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл «зачёт» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен» . Итоговый балл «незачёт» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен» .	Дихотомическая шкала «зачтено-незачтено» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				
ОПК-4	I- Формирование знаний				
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1. Компетенция ОПК-1 « Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности», ОПК-4 «Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности».

Этап I- Формирование знаний

Примерные вопросы для оценки освоения этапа компетенции:

1. Перечислите основные методы анализа новых научных решений.
2. Какие виды противоречий возникают при решении изобретательских задач?

3. Какие методы используются для генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в электроэнергетике?

4. Дайте определение понятию «веполь».

5. Перечислите основные положения теории Альтшуллера.

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для оценки освоения этапа компетенции:

1. Проведите сравнительный анализ новаторских решений в области научных исследований по повышению надёжности систем электроснабжения.

2. Провести системный анализ работы станции технического обслуживания автомобилей «Центр ТК» на основании технологической карты.

3. Составить вепольные преобразования модели типовой изобретательской задачи.

4. Проанализировать возможность использование «бережливых» технологий при производстве пластиковых окон компании «БФК».

5. Предложить новые подходы при решении задачи по повышению надёжности воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ.

Этап III – Интеграция способностей.

Примерные вопросы для оценки освоения этапа компетенции:

1. Произведите анализ существующих методов определения показателей качества электроэнергии.

2. Разработайте план решения задачи повышения надёжности системы электроснабжения с учётом возможных противоречий.

3. Составьте веполь для системы электроснабжения предприятия по воздушным линиям электропередачи 35 кВ.

4. Разработайте матрицу Альтшуллера для решения задачи по снижению потерь в трансформаторах 10/0,4 кВ мощностью 10000 кВА.

5. На основе стандартов решения изобретательских задач составьте предложения по снижению затрат на обслуживание воздушной линии 35 кВ.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методика оценки зачёта по дисциплине

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дис-

циплины. При своевременном выполнении и защите требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. **Половинкин, А. И.** Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] / А. И. Половинкин ; А. И. Половинкин. - Москва : Лань, 2017. - 364 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 349-351 (60 назв.). - ISBN 978-5-8114-0742-2. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93005>
2. **Основы инженерного творчества** [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Горелов Валерий Павлович [и др.] ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ" ; под ред. В. П. Горелова. - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 466 с. : цв. ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0437-2.

б) дополнительная учебная литература

3. **Гусейханов, М. К.** Современные проблемы естественных наук [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. К. Гусейханов ; М. К. Гусейханов и [и др.]. - Москва : Лань, 2017. - 276 с. - ISBN 978-5-8114-2523-5. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93592>
4. **Основы инженерного творчества** [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Горелов Валерий Павлович [и др.] ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ" ; под ред. В. П. Горелова. - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 466 с. : цв. ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0437-2.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5. **Основы изобретательской работы** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ" ; под ред. В. П. Горелова. - Новосибирск : НГАВТ, 2009. - 264 с. : цв. ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0385-6.

8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. **Горелов, В.П.** Докторантам, аспирантам, соискателям учёных степеней и учёных званий [Электронный ресурс] : практическое пособие / Горелов Валерий Павлович, Горелов Сергей Валерьевич, Сальников Василий

Герасимович ; В. П. Горелов, С. В. Горелов, В. Г. Сальников. - 5-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск : НГАВТ, 2012. - 553 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0500-3.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

7. Теория решения изобретательских задач [Электронный ресурс] URL: <https://4brain.ru/triz/>
8. trizland.ru. Креативный мир. [Электронный ресурс] URL: <http://www.trizland.ru>

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань».

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения занятий практического типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.