

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
 Должность: И.о. ректора  
 Дата подписания: 02.07.2026 14:38:24  
 Уникальный программный ключ:  
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

## Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.09

### Электрооборудование Т и ТТМО

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой    | <b>Электрооборудования и автоматики</b>                                                                                                                                                                            |
| Образовательная программа | 23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"<br>Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"<br>год начала подготовки 2025 |
| Квалификация              | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                                                                    |
| Форма обучения            | <b>заочная</b>                                                                                                                                                                                                     |
| Общая трудоемкость        | <b>4 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                                       |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Часов по учебному плану | 144 |
| в том числе:            |     |
| аудиторные занятия      | 14  |
| самостоятельная работа  | 108 |
| часов на контроль       | 18  |

Виды контроля в семестрах:  
 экзамен 3

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс                   | 3   |     | Итого |     |
|------------------------|-----|-----|-------|-----|
|                        | уп  | ип  |       |     |
| Лекции                 | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные           | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Иная контактная работа | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.             | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Контактная работа      | 18  | 18  | 18    | 18  |
| Сам. работа            | 108 | 108 | 108   | 108 |
| Часы на контроль       | 18  | 18  | 18    | 18  |
| Итого                  | 144 | 144 | 144   | 144 |

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"  
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"  
год начала подготовки 2025

**Рабочую программу составил(и):**

*PhD, Романов М.Н.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Палагушкин Борис Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В                                                                                                  |
| 2.1                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                 |
| 2.2                | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-3:** Способен оценивать возможный риск, используя знания правил и технологий в области монтажа, наладки, ремонта для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

ПК-3.1: Использует знания правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли, конструкции, инженерных систем и оборудования предприятий по эксплуатации и ремонту техники

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|       |                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                          |
| 3.1.1 | Правила безопасной эксплуатации электрооборудования транспортно-технологических машин. |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                          |
| 3.2.1 | Использовать знания правил безопасной эксплуатации электрооборудования.                |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                        |
| 3.3.1 | Базовыми навыками обслуживания электрооборудования транспортно-технологических машин.  |

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Семестр / Курс | Часов | Литература                | ПрПо дгот |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------------------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Электротехника транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |       |                           |           |
| Лек         | Состав электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Требования к системам управления электроприводами транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Основные законы электротехники. Цепи постоянного тока: расчёт элементов. Цепи переменного тока: комплексное представление величин, расчёт параметров цепей и основных элементов. /Лек/                                                                                                       | 3              | 2     | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э2    | 0         |
| Ср          | /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3              | 27    | Л1.1Л2.2<br>Э2            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 2. Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |       |                           |           |
| Лек         | Типы двигателей постоянного и переменного тока. Приведение моментов нагрузки к валу двигателя. Уравнение движения привода. Потери в электро-двигателе. Уравнения нагрева электродвигателя. Зависимость нагрева электродвигателя от нагрузки. Режимы работы электродвигателя. Двигатели постоянного и переменного тока: схемы включения, основные отличия. Схемы включения, электромеханическая и механическая характеристики. Пуск, ре-верс, регулирование частоты вращения, электрическое торможение /Лек/ | 3              | 2     | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 | 0         |
| Ср          | /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3              | 28    | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 3. Электропривод транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |       |                           |           |
| Лек         | Режимы работы и нагрузочные характеристики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Типовые системы управления. Автоматизация систем управления /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3              | 2     | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 | 0         |

|        |                                                                                                                                                         |   |    |                           |   |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---------------------------|---|
| Ср     | /Ср/                                                                                                                                                    | 3 | 25 | Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2         | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 4. Автоматизированные системы управления электроприводами транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</b>                 |   |    |                           |   |
| Лек    | Автоматизированные системы пуска в функции времени, тока и ЭДС. Контроллерная и командоконтроллерная системы управления. Защита электродвигателей /Лек/ | 3 | 2  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 | 0 |
| Лаб    | Исследование реле защиты. Исследование контакторов постоянного и переменного тока. Исследование реле времени. /Лаб/                                     | 3 | 6  | Л3.1                      | 0 |
| Ср     | /Ср/                                                                                                                                                    | 3 | 28 | Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2         | 0 |
| ИКР    | /ИКР/                                                                                                                                                   | 3 | 4  | Л1.1Л3.1<br>Э2            | 0 |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Электротехника транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.  
Состав электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Требования к системам управления электроприводами транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Основные законы электротехники. Цепи постоянного тока: расчёт элементов. Цепи переменного тока: комплексное представление величин, расчёт параметров цепей и основных элементов.

Тема 2 Электромеханические свойства двигателей постоянного и переменного тока  
Типы двигателей постоянного и переменного тока. Приведение моментов нагрузки к валу двигателя. Уравнение движения привода. Потери в электродвигателе. Уравнения нагрева электродвигателя. Зависимость нагрева электродвигателя от нагрузки. Режимы работы электродвигателя. Двигатели постоянного и переменного тока: схемы включения, основные отличия. Схемы включения, электромеханическая и механическая характеристики. Пуск, реверс, регулирование частоты вращения, электрическое торможение.

Тема 3 Электропривод транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.  
Режимы работы и нагрузочные характеристики транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Типовые системы управления. Автоматизация систем управления.

Тема 4 Автоматизированные системы управления электроприводами транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.  
Автоматизированные системы пуска в функции времени, тока и ЭДС. Контроллерная и командоконтроллерная системы управления. Защита электродвигателей.

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Экзамен - 5 семестр

#### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено.

#### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Этап I- Формирование знаний.

Примерные вопросы для экзамена:

- 1.Перечислите этапы проектирования электроприводов Т и ТТМО.
- 2.Расскажите способы регулирования угловой скорости для двигателей постоянного тока.
- 3.Расскажите способы торможения для двигателей постоянного тока.
- 4.Сформулируйте законы Кирхгофа для цепей.
- 5.Каким образом можно регулировать скорость вращения в асинхрон-ном двигателе с короткозамкнутым ротором?

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для экзамена:

- 1.Расскажите состав и принцип действия схемы пуска асинхронного электродвигателя с переключением со «звезды» в «треугольник».
- 2.Расскажите состав и принцип действия схемы управления электро-приводом с командоконтроллером.
- 3.Расскажите состав и принцип действия схемы управления системы «тиристорный преобразователь – двигатель».
- 4.Поясните назначение и принцип действия обратной связи по скорости в системе «тиристорный преобразователь – двигатель».
- 5.Поясните назначение и принцип действия обратной связи по току якоря в системе «тиристорный преобразователь – двигатель».

Этап III – Интеграция способностей.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Определите число пусковых ступеней для асинхронного двигателя с фазным ротором мощностью 7,5 кВт.

2. Определите величину уставки теплового реле для асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором мощностью 1,5 кВт.
3. Выполните необходимые проверки по перегрузочной способности и нагреву для электродвигателя конвейера мощностью 1,5 кВт.
4. Выберите реле времени для системы автоматического пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением мощностью 2,5 кВт.
5. Определите необходимую величину тормозного резистора для режима динамического торможения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением мощностью 1 кВт и максимальной нагрузкой на валу 23 Нм.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций. Экзамен проводится по билетам, установленным кафедрой, в письменной или устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины.

Оценка компетенций в рамках дисциплины осуществляется по 4-балльной ранговой шкале с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).

Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию формирования компетенций «освоен» в объеме, предусмотренном дисциплиной.

Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию формирования компетенций «не освоен» в объеме, предусмотренном дисциплиной.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме и без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, не влияющие (или слабо влияющие) на итоговый результат.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые повлекли незначительное искажение итогового результата.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если хотя бы одно из заданий не выполнено или выполнено не в полном объеме и/или один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые привели к значительному искажению итогового результата

В случаях, если студент дает не полные и/или не развернутые ответы на вопросы билета или же ответы содержат ошибочные сведения и выводы, преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1 Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители       | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                        | Издательство, год      |
|------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Л1.1 | Волков Владимир Сергеевич | Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Сервис трансп. и технолог. машин и оборудования (автомобил. трансп.) направления подготовки "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" | Москва: Академия, 2010 |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                       | Заглавие                                                                                                               | Издательство, год        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Л2.1 | Аполлонский С. М.                                                                                                                                                                                                                                                         | Электрические аппараты управления и автоматики                                                                         | Москва: Лань, 2017       |
| Л2.2 | Алаев Евгений Георгиевич, Антипова Любовь анатольевна, Гросс Владимир Юлиусович, Демин Юрий Васильевич, Кузнецов Борис Зосимович, Кузнецов Алексей Юрьевич, Лесных Алексей Станиславович, Мухин Владимир Иванович, Палагушкин Борис Владимирович, Романов Марк Николаевич | Электротехника и электроэнергетика: основные понятия, определения, технические решения и методы расчета: учеб. пособие | Новосибирск: СГУВТ, 2017 |

**7.1.3. Методические разработки**

|                                                                                 | Авторы, составители                                                        | Заглавие                                                                                                                                              | Издательство, год        |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| ЛЗ.1                                                                            | Гурова Елена Геннадьевна                                                   | Методические указания к лабораторным работам по курсу "Электрооборудование судов и береговых сооружений" для студентов неэлектрических специальностей | Новосибирск: НГАВТ, 2010 |
| <b>7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |                                                                            |                                                                                                                                                       |                          |
| Э1                                                                              | Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс] |                                                                                                                                                       |                          |
| Э2                                                                              | Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]                |                                                                                                                                                       |                          |

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Назначение                                                                                     | Оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                      | Аудиторная доска, 2 шт.; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной); Лабораторные установки: Универсальные установки со сменными панелями (1-4), Исследование неуправляемых схем выпрямления переменного тока, Исследования трехфазного полу управляемого тиристорного выпрямителя, Исследования трёхфазный мостовой тиристорной схемы выпрямления переменного тока; Лабораторное оборудование: Осциллограф DS1102E, 8 шт., Цифровой мультиметр ABM-4141, 4 шт., Генератор AWG-4112, 4 шт., Цифровой милливольтметр ABM-1164, 4 шт., Осциллограф MOS-620CH, 2 шт.; Учебно-наглядные пособия: Основные параметры биполярных транзисторов, Универсальные и импульсные полупроводниковые диоды                                                                                                                                                                       |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий                                          | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Исследование аппаратов защиты, Исследование реле управления, Исследование электромагнитных контакторов, Изучение магнитных пускателей, Тиристорный электропривод постоянного тока, Исследование системы управления пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором переключением обмоток статора со звезды на треугольник в функции времени, Исследования системы местного и дистанционного управления брашпилем с помощью коммандо-контроллера, Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором, Исследование двигателя постоянного тока, Исследование системы Генератор – Двигатель; Лабораторное оборудование: Привод брашпиля, Электродвигательные спарки; Учебно-наглядные пособия: Схема электрическая принципиальная рулевого электропривода буксира толкателя. Проект № 758, Схема электропривода рулевого устройства теплохода. Проект № 428 |
| Лаборатория общего электрооборудования - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Исследование аппаратов защиты, Исследование реле управления, Исследование электромагнитных контакторов, Изучение магнитных пускателей, Тиристорный электропривод постоянного тока, Исследование системы управления пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором переключением обмоток статора со звезды на треугольник в функции времени, Исследования системы местного и дистанционного управления брашпилем с помощью коммандо-контроллера, Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором, Исследование двигателя постоянного тока, Исследование системы Генератор – Двигатель; Лабораторное оборудование: Привод брашпиля, Электродвигательные спарки; Учебно-наглядные пособия: Схема электрическая принципиальная рулевого электропривода буксира толкателя. Проект № 758, Схема электропривода рулевого устройства теплохода. Проект № 428 |
| Помещение для самостоятельной работы                                                           | Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                       | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Исследование аппаратов защиты, Исследование реле управления, Исследование электромагнитных контакторов, Изучение магнитных пускателей, Тиристорный электропривод постоянного тока, Исследование системы управления пуска асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором переключением обмоток статора со звезды на треугольник в функции времени, Исследования системы местного и дистанционного управления брашпилем с помощью коммандо-контроллера, Исследование асинхронного двигателя с фазным ротором, Исследование двигателя постоянного тока, Исследование системы Генератор – Двигатель; Лабораторное оборудование: Привод брашпиля, Электродвигательные спарки; Учебно-наглядные пособия: Схема электрическая принципиальная рулевого электропривода буксира толкателя. Проект № 758, Схема электропривода рулевого устройства теплохода. Проект № 428 |