

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Озерский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ОТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УР

_____ О.В. Федорова

«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Стальные конструкции

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 Строительство

Профиль подготовки (при его наличии) -

Наименование образовательной программы (специализация) Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

г Озерск, 2025 г.

Аннотация

Дисциплина «Стальные конструкции» предназначена для студентов направления подготовки «Строительство» и посвящена вопросам проектирования, изготовления и монтажа металлических конструкций. В рамках курса рассматриваются основы теории расчета, конструирования и применения стальных конструкций в промышленном и гражданском строительстве. Особое внимание уделяется свойствам конструкционных сталей, способам соединения элементов, методикам расчета напряженно-деформированного состояния конструкций и выбору рациональных схем соединений.

Студенты знакомятся с современными методами проектирования стальных каркасов, включая профили, фермы, арочные покрытия и облегченные металлоконструкции. В учебном процессе подробно исследуются российские и международные нормативные документы, регулирующие проектирование и изготовление конструкций из стали, а также новейшие тенденции и технологии в этой области.

Курс направлен на формирование у студентов компетенций, обеспечивающих профессиональное выполнение расчетов, грамотное проектирование и организацию эффективного производства стальных конструкций. Полученные знания позволяют будущим специалистам разрабатывать экономически целесообразные и надежные решения для возведения быстровозводимых зданий и сооружений, обеспечивать эффективную эксплуатацию конструкций и снижать материалоемкость возводимых объектов.

Завершив изучение дисциплины, выпускники способны уверенно справляться с проектированием и эксплуатацией стальных конструкций, создавая долговечные и функциональные сооружения, удовлетворяющие современным строительным требованиям и нормам безопасности.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Стальные конструкции» является формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для проектирования, расчета и эффективного применения стальных конструкций в промышленном и гражданском строительстве, а также овладение основами расчета, конструирования и технологических процессов изготовления и монтажа конструкций из легированной и высокопрочной стали

Задачи дисциплины

1. Ознакомление студентов с основными свойствами металлов и сплавов, используемых в производстве стальных конструкций.
2. Изучение особенностей и преимуществ стальных конструкций по сравнению с железобетонными и деревянными аналогами.
3. Овладение методами расчета напряжения и деформаций в металлах, применяемыми в проектировании конструкций.
4. Формирование навыков проектирования и расчета светлых металлических ферм, прогонов, обрешеток, каркасов и иных типов конструкций.
5. Освоение современных способов соединения элементов стальных конструкций (болтовые, сварные, заклепочные соединения).
6. Изучение отечественного и международного опыта проектирования и строительства стальных конструкций.
7. Усвоение нормативных документов и требований, касающихся проектирования и эксплуатации стальных конструкций.
8. Обучение проведению экономических расчетов, обоснованию выбора оптимальной конструкции и материалов.
9. Формирование умения анализировать надежность и долговечность конструкций, оценивать возможные дефекты и повреждения, а также разрабатывать профилактические меры и ремонтные работы.

10. Развитие навыков самостоятельной проектной деятельности, включающие выбор оптимальных решений, оценку их надежности и устойчивости, а также составление необходимой документации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Стальные конструкции» входит в профессиональный модуль профильной части ОП ВО по подготовке выпускников по направлению «Строительство».

Изучение дисциплины формирует у обучающихся необходимые профессиональные компетенции для освоения других дисциплин ОП при подготовке бакалавров по направлению «Строительство».

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Данная дисциплина участвует в формировании следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ПК-2; ПК-3, ПК-4.1:

| | |
|--|--|
| <p>ПК-2 Способен участвовать в проектировании зданий, сооружений, инженерных систем, планировке и застройке населенных мест в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p> | <p>З-ПК-2Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства</p> <p>У-ПК-2Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования; оформлять текстовую и графическую части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p>В-ПК-2Владеть: навыками проектирования конструкций зданий и сооружений на основе вариантного проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; методикой оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства</p> |
| <p>ПК-3 Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проект-</p> | <p>З-ПК-3Знать: нормативно-техническую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям промышлен-</p> |

| | |
|---|---|
| <p>ную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> | <p>ного и гражданского строительства и к расчетным обоснованиям их проектных решений; методы проектирования объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>У-ПК-3 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования и выполнения расчетных обоснований проектных решений; оформлять текстовую и графическую части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p>В-ПК-3 Владеть: навыками расчета и проектирования, а также методиками расчета и конструирования элементов здания или сооружения промышленного и гражданского строительства</p> |
| <p>ПК-4.1 Способен вести подготовку организационно-технологической документации на проведение общестроительных работ при строительстве ОИАЭ</p> | <p>З-ПК-4.1 Знать: требования нормативно-технической документации к составу, и содержанию организационно-технологической документации на проведение строительно-монтажных работ при сооружении ОИАЭ</p> <p>У-ПК-4.1 Уметь анализировать данные организационно-технологической документации на проведение строительно-монтажных работ на полноту и комплектность</p> <p>В-ПК-4.1 Владеть: навыками сбора и систематизации информации для формирования комплекта документов на проведение строительно-монтажных работ</p> |

В результате освоения дисциплины студент должен:

1) *Знать*: физико-химические свойства легированных и высокопрочных сталей, используемых в строительстве; современную классификацию и номенклатуру легких стальных конструкций; способы расчета напряженно-деформированного состояния конструкций из металла; отечественные и зарубежные нормативные документы, регламентирующие проектирование и производство легких стальных конструкций; современные методы и приемы проектирования, расчета и изготовления конструкций; факторы, влияющие на надежность и долговечность стальных конструкций; методы защиты металлических конструкций

от коррозии и неблагоприятных внешних воздействий; принципы выбора оптимальных конструкций и их элементов в зависимости от условий эксплуатации и требуемой надежности.

2) *Уметь:* производить расчет и проектирование различных типов легких стальных конструкций (фермы, каркасы, пролеты и т.д.); правильно выбирать марки стали и определять характеристики сечения элементов конструкций. грамотно рассчитывать и подбирать болты, анкеры, закладные детали и другие соединительные элементы; проводить экономический анализ и сравнение различных конструктивных решений; осуществлять проверку надежности и долговечности конструкций, своевременно выявлять возможные дефекты и отклонения; организовывать производственные процессы изготовления и монтажа легких стальных конструкций

3) *Иметь практический опыт* работы с программными средствами для расчета и проектирования стальных конструкций (например, SCAD Office, ЛИРА-САПР, STARK ES и другие); анализа поведения конструкций под нагрузкой и прогнозирования возможного разрушения; взаимодействия с производителями и заказчиками при изготовлении и монтаже конструкций; выявления неисправностей и разработки профилактических мер по защите конструкций от коррозионных и механических повреждений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **45** часов.

Таблица

| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | Текущий контроль успеваемости (неделя, форма) | Аттестация раздела (неделя, форма) | Максимальный балл за раздел* |
|------------------|---|--------|--|---------------------------|-------------|---|------------------------------------|------------------------------|
| | | | Лекции | Практ. занятия / семинары | Лаб. работы | | | |
| 8 семестр | | | | | | | | |
| 1 | Введение в стальные конструкции | 1-2 | 2 | 6 | | 4 ДЗ | 2 КР | 20 |
| 2 | Основы расчета и проектирования стальных конструкций | 3-4 | 6 | 6 | | 4 ДЗ | 2 КР | 20 |
| 3 | Конструирование и соединение элементов стальных конструкций | 5-6 | 6 | 8 | | 5 ДЗ | 2 КР 1Т | 36 |
| 4 | Технология изготовления и монтажа стальных конструкций | 7-9 | 4 | 7 | | 5 ДЗ | 2 КР 1Т 1 КИ | 24 |
| 5 | Зачет | | | | | | | 0 – 100 |
| | Итого за 8 семестр: | | | | | | | 100 |

* 100 баллов за семестр, включая зачет или экзамен.

Т – тест;

ДЗ – домашнее задание;

КР – контрольная работа;

КИ – итоговая контрольная работа.

Наименование тем и содержание лекционных занятий:

Раздел 1. Введение в стальные конструкции

- История развития стальных конструкций в строительстве.
- Преимущества и сферы применения стальных конструкций.
- Отличительные черты и классификация стальных конструкций.
- Виды используемой металлопродукции и прокатных профилей.
- Термообработка и поверхностная обработка стали.

Раздел 2. Основы расчета и проектирования стальных конструкций

- Механические свойства и физико-химические характеристики конструкционных сталей.
- Методы расчета элементов стальных конструкций: расчет по предельным состояниям первой и второй группы.
- Расчеты изгибаемых, сжатых и растянутых элементов.
- Анализ нагрузок и усилий, действующих на конструкцию.
- Примеры расчета поперечных и продольных связей.

Раздел 3. Конструирование и соединение элементов стальных конструкций

- Основные типы соединений (сварные, болтовые, заклепочные).
- Этапы проектирования и расчета узлов соединений.
- Соединения профилей с плоскостями и ребрами жесткости.
- Противокоррозионная защита металлических конструкций.
- Современные техники антикоррозионной обработки.

Раздел 4. Технология изготовления и монтажа стальных конструкций

- Производство профильных труб и проката для стальных конструкций.
- Особенности сборки и сварки элементов конструкций.
- Транспортировка и погрузочно-разгрузочные работы с металлосодержащими конструкциями.
- Порядок монтажа стальных конструкций на объектах строительства.
- Диагностика, контроль качества и эксплуатация готовых конструкций.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Стальные конструкции» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (54 часа) занятия проводятся в форме лекций (широко применяется компьютерная презентация), практических (семинарских) занятий. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса и приема домашнего задания широко используются тестовые технологии, как с выборочным вариантом ответов, так и безальтернативные варианты, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса, при защите лабораторных работ проводится собеседование и опрос в устной или тестовой форме. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием ИКТ, а также выполнение домашнего задания с использованием рекомендуемой литературы,

Темы практических (семинарских) занятий:

1. Классификация и маркировка металлопрофилей для стальных конструкций
 - Изучение сортов сталей и их применения в конструкциях.
 - Практическое занятие: разбор сортамента металлопроката и назначение марок стали.

2. Расчет и проектирование ферм из стальных конструкций
 - Методика расчета стержневых систем.
 - Практическое занятие: расчет ферм с различным типом решетки и опор.
3. Конструирование пролетных строений и балок из стальных конструкций
 - Выбор сечений и проверка их прочности.
 - Практическое занятие: конструирование однопролетных и многопролетных балок.
4. Методы соединения элементов стальных конструкций
 - Болтовые, сварные и комбинированные соединения.
 - Практическое занятие: расчет и конструирование стыков и узлов.
5. Проектирование колонн и стоек из стальных конструкций
 - Расчет центрально сжатых и внецентренно нагруженных элементов.
 - Практическое занятие: проектирование и расчет столбчатых колонн.
6. Особенности расчета и проектирования каркасов стальных конструкций
 - Композиционные решения каркаса здания.
 - Практическое занятие: расчет пространственного каркаса с учетом ветровых и снеговых нагрузок.
7. Оценка прочности и деформируемости стальных конструкций
 - Деформации элементов конструкций и методика их расчета.
 - Практическое занятие: расчет перемещений и прогибов в металлических конструкциях.
8. Противокоррозионная защита стальных конструкций
 - Методы защиты от коррозии.
 - Практическое занятие: выбор защитных покрытий и расчет долговечности защитного слоя.
9. Организация технологического процесса изготовления стальных конструкций
 - Технологические операции и оснастка производства.
 - Практическое занятие: составление технологической карты изготовления стальных конструкций.
10. Монтаж легких стальных конструкций на строительной площадке
 - Техника безопасности и организация монтажных работ.
 - Практическое занятие: разработка плана монтажа элементов стальных конструкций.
11. Диагностика и обследование стальных конструкций
 - Методы диагностики повреждений и износа конструкций.
 - Практическое занятие: диагностика дефектов стальных конструкций и рекомендации по ремонту.
12. Экономические аспекты проектирования и строительства стальных конструкций
 - Экономическое обоснование выбора материалов и конструктивных решений.
 - Практическое занятие: расчет себестоимости изготовления и монтажа конструкции.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются контрольные задания, а также домашние задания по темам.

1. Анализ физико-механических свойств стальных конструкций.

Проведите исследование свойств распространенных марок конструкционных сталей, используемых в строительстве стальных конструкций. Оцените влияние химического состава на механические характеристики материала.

2. Выбор оптимального сечения балок и колонн.

Рассчитайте необходимое сечение стальной балки или колонны с учетом нагрузок, задаваемых преподавателем. Предложите оптимальное решение, основываясь на результатах расчета и экономических соображениях.

3. Проектирование и расчет стропильной системы из стальных конструкций.

Произведите расчет и проектирование системы стропил для кровли, учитывая снеговую нагрузку, собственный вес конструкции и прочие действующие усилия. Определите наиболее подходящие материалы и формы элементов.

4. Расчет устойчивости стальных колонн.

Выполните расчет центральных и внецентренно-нагруженных колонн из легких стальных конструкций. Проверьте прочность и устойчивость выбранной колонны.

5. Методика расчета болтовых и сварных соединений.

Рассмотрите методы расчета и проектирования болтовых и сварных соединений в легких стальных конструкциях. Выполните расчет выбранного соединения с учетом действующего усилия и предусмотренных допусков.

6. Разработка и расчет узлов конструкций из стальных профилей.

Разработайте узлы сочленения элементов конструкции, состоящей из стальных профилей. Произведите расчет на прочность и жесткость узлов.

7. Коррозионная стойкость стальных конструкций.

Исследуйте способы защиты стальных конструкций от коррозии. Определите оптимальный защитный слой и рассчитайте ожидаемый срок службы обработанных конструкций.

8. Определение запасов прочности и устойчивости конструкции.

Посчитайте запасы прочности и устойчивости конкретной стальной конструкции (предоставленной преподавателем) и дайте рекомендации по повышению этих показателей.

9. Моделирование и расчет каркасных конструкций из стальных профилей.

Смоделируйте и рассчитайте каркас здания из стальных профилей с учетом статических и динамических нагрузок. Сделайте выводы о целесообразности полученного решения.

10. Эффективность использования стальных конструкций в различных регионах России.

Оцените целесообразность применения стальных конструкций в различных климатических зонах России. Аргументируйте свое мнение результатами экономического и прочностного анализа.

11. Оптимизация производственных процессов изготовления стальных конструкций.

Предложите эффективные организационно-производственные решения, направленные на повышение скорости изготовления и снижение издержек при производстве легких стальных конструкций.

12. Экспертиза и реконструкция стальных конструкций.

Выполните диагностику и экспертизу существующего объекта со стальным каркасом. Определите состояние конструкции, найдите возможные дефекты и выработайте рекомендации по реконструкции.

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

7.1. Основная литература

Юдина, А. Ф. Металлические и железобетонные конструкции. Монтаж: учебник для вузов / А. Ф. Юдина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06927-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561681>

Колесов, А. И. Стальные конструкции зданий и сооружений : учебное пособие / А. И. Колесов. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020 — Часть 1 : Общая характеристика и основы проектирования. Материалы и соединения элементов стальных конструкций. Балки, колонны и легкие фермы как элементы зданий и сооружений — 2020. — 193 с. — ISBN 978-5-528-00427-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259892>

Колесов, А. И. Стальные конструкции зданий и сооружений : учебное пособие / А. И. Колесов. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2018 — Часть 1 : Общая характеристика и основы проектирования. Материалы и соединения элементов стальных конструкций. Балки, колонны и легкие фермы как элементы зданий и сооружений — 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-528-00294-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164872>

7.2. Дополнительная литература

Стальные конструкции зданий и сооружений : учебное пособие / А. И. Колесов, О. Б. Иванова, Е. А. Кочетова, Е. В. Иванова. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2021 — Часть 3 : Специальные вопросы расчета и проектирования (предварительно напряженные фермы и балки, конструкции висячих покрытий) — 2021. — 155 с. — ISBN 978-5-528-00448-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259955>

Кривошапко, С. Н. Конструкции зданий и сооружений : учебник для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко, В. В. Галишникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 558 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06793-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560781>

7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

1. AutoCAD — Используется для создания чертежей и проектов. Позволяет создавать точные двумерные и трехмерные модели, удобно подходит для проектирования и редактирования чертежей.

2. Revit — Ориентирован на работу с моделями зданий и сооружений. Идеален для BIM-проекта, позволяя проектировать конструкции с высоким уровнем детализации и точностью.

3. Tekla Structures — Специализированное ПО для проектирования металлических конструкций. Подходит для точного расчета и детализации узлов, особенно хорошо справляется с тяжелыми нагрузками и нестандартными формами.

4. SCAD Office — Мощный пакет для численного анализа и расчета строительных конструкций. Используется для расчетов прочности, устойчивости и деформации конструкций из любых материалов.

5. ANSYS Workbench — Программный продукт для анализа методом конечных элементов. Может использоваться для расчета напряжений, температурных полей, вибрации и усталостной прочности конструкций.

6. Компас-3D — Российский аналог AutoCAD, позволяющий создавать чертежи и 3D-модели, удобный для отечественных пользователей.

7. Allplan — Немецкая система для комплексной работы с объектами капитального строительства. Хорошо интегрируется с европейскими стандартами и может применяться для крупных и сложных проектов.

8. Microsoft Project — Универсальный инструмент для управления проектами, календарного планирования и распределения ресурсов.

9. Civil 3D — Популярная среда для проектирования гражданских сооружений, дорог, инженерных сетей и ландшафта.

10. Google SketchUp Pro

— Бесплатная версия доступна для общего ознакомления, платная версия SketchUp Pro обладает расширенными возможностями для трехмерного моделирования.

Интернет-ресурсы:

1. stroyinf.ru — Сайт предоставляет справочники, нормативные документы, ГОСТы и строительные правила.
2. gosstroyrf.ru — Портал Госстроя России, где публикуются свежие нормативные акты, приказы и постановления Минстроя РФ.
3. sniprf.ru — Ресурс с полным перечнем актуальных сводов правил (СП), национальных стандартов (ГОСТ) и других руководящих документов.
4. concrete.ru — Каталог производителей и поставщиков материалов и конструкций, полезные статьи и консультации профессионалов
5. metalprofi.ru — Профессиональный портал, посвященный строительству и металлургии, предоставляет актуальные новости и советы по производству и монтажу стальных конструкций.
6. autocad-tutorials.com — Онлайн-курсы и учебные пособия по AutoCAD и другим программам проектирования.
7. tepla.ru — Научно-практический журнал, посвященный проблемам энергосбережения и теплотехники, полезен для углубленного изучения вопросов теплового расчета конструкций.
8. arkhitektonika.ru — Форум архитекторов и проектировщиков, где можно обсудить вопросы проектирования и поделиться опытом.
9. revitforum.org — Международное сообщество пользователей Revit, предлагает обширную базу статей, уроков и советов по использованию программы.

10. normativ.stroyinf.ru — Сервер нормативных документов по строительству и промышленности, бесплатный доступ ко многим актуальным стандартам и справочникам.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная дисциплина обеспечена всей необходимой материально-технической базой: аудиторией, оснащенной презентационным оборудованием, компьютерной техникой для использования Интернет-ресурсов, проведения математических вычислений, библиотекой с необходимой литературой, учебно-методической документацией и материалами. Имеется также дисплейный класс (в стандартной комплектации) для тренинга студентов по прохождению тестовых заданий и самостоятельной работы; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по специальности 08.03.01 «Строительство».

Авторы:

_____ Савватеев В.А., советник АО КИС «ИСТОК»

Рецензент(ы)

_____ Баторшин Г.Ш., к.т.н., советник АО КИС «ИСТОК»

Учебная программа рассмотрена на заседании кафедры «Электрификации промышленных предприятий» (ЭПП) ОТИ НИЯУ МИФИ _____ 2025 года и рекомендована для подготовки специалистов.

Учебная программа утверждена на заседании методического совета института _____ 20....
протокол _____