

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические
средства,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Металлические конструкции перегрузочного оборудования морских и
речных портов**

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-
технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные машины и
оборудование морских и речных портов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1054812
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита
Александровна
Дата: 17.02.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в области технических средств перегрузочного оборудования портов и терминалов, металлоконструкций.

Задачи: изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники ;

ПК-2 - Способен проводить поиск и анализ инновационных решений в области конструкций и эксплуатации перегрузочного оборудования портов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основы расчета металлоконструкций на прочность, жёсткость, устойчивость и колебания по допускаемым напряжениям и предельным состояниям;

материалы, применяемые при изготовлении грузоподъёмных машин

Уметь:

выбирать рациональные формы и конструктивные решения узлов металлоконструкций грузоподъёмных машин

Владеть:

навыками решения задач анализа и синтеза металлоконструкций грузоподъёмных машин

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 120 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение Введение. Основные термины и их определения.
2	Принципы расчёта конструкций по методам допускаемых напряжений и предельных состояний Цели, системы и методы инженерных расчётов. Основные требования к методике инженерных расчётов, факторы неопределённости расчёта. Система расчётов по допускаемым напряжениям. Система расчётов по предельным состояниям. Система вероятностных расчётов.
3	Расчётные нагрузки на металлоконструкции ГПМ и их комбинация при расчёте на прочность. Нормирование режимов работы кранов. Внешние и внутренние факторы, влияющие на состояние МК ГПМ. Виды воздействий на МК ГПМ (механические нагрузки; коррозия, изнашивание, ветер, осадки, солнечная радиация, сейсмические и транспортные на грузки). Условия эксплуатации, особенности процессов, приводящих к отказам.
4	Материалы несущих металлоконструкций, их характеристики, принципы рационального выбора материалов, особенности работы при низких и высоких температурах Основные механические характеристики сталей, применяемых для ГПМ. Углеродистые конструкционные и низколегированные стали; их основные технико-экономические характеристики; область применения. Вероятностная трактовка механических свойств материалов, понятие нормативного и расчётного сопротивления. Особенности расчёта при низких и высоких температурах. Принципы рационального выбора материалов
5	Расчёт элементов металлоконструкций на сопротивление усталости Диаграмма усталостного разрушения. Усталость на стадии зарождения трещины Диаграмма предельных напряжений. Случайность процесса нагружения и его схематизация. Факторы, влияющие на сопротивление усталости (учёт асимметрии цикла, концентрации напряжений, масштабного фактора). Вероятностная оценка усталостной долговечности.
6	Расчёт трещиностойкости конструкций Основные понятия механики разрушения. Понятие коэффициента интенсивности напряжений (КИН) и методы его определения. Трещиностойкость конструкции при однократном нагружении. Критическое значение КИН, факторы, влияющие на его величину. Трещиностойкость при циклическом нагружении. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения. Понятия порогового и критического КИН. Уравнение Пэриса. Основные подходы к определению критической длины трещины.
7	Расчёт и проектирование соединений элементов металлоконструкций Заклёпочные соединения. Болтовые соединения. Сварные соединения. Шарнирные соединения.
8	Выбор рациональных параметров сечений балок Общий расчёт балочных конструкций на прочность и устойчивость. Свободное кручение тонкостенных балок. Расчёт полки балки на местную нагрузку. Подбор и оптимизация параметров сечения балки.
9	Расчёт местной и общей устойчивости балок Расчёт сплошностенчатых стержней на прочность и устойчивость при их центральном сжатии. Устойчивость составных стержней при их центральном сжатии. Расчёт составных стержней при наличии изгибающего момента. Устойчивость стенок и поясных листов Выбор рациональных параметров сечений балок, расчёт местной и общей устойчивости составных балок
10	Конструкции и расчёт мостов и опор козловых кранов и перегружателей Конструкции и расчёт мостов и мостовых кранов. Конструкции и расчёт мостов и опор козловых кранов и перегружателей.
11	Проектирование и расчёт порталных и стреловых систем поворотных кранов Особенности расчёта колонн, башен и поворотных платформ. Проектирование и расчёт порталов и

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	стреловых систем поворотных кранов
12	Характерные отказы элементов и узлов металлоконструкций перегрузочных кранов; методы повышения надёжности Коррозионные повреждения, особенности их развития и методы борьбы на стадии проектирования и эксплуатации грузоподъёмной машины. Деформации элементов конструкции, методы оценки допускаемых значений прогибов. Конструктивные особенности узлов металлоконструкций, приводящие к возникновению трещин.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчёт балки по методу предельного равновесия Расчёт балки на разрушение опор; расчёт балки на образование пластического шарнира
2	Расчёт элементов металлоконструкций на сопротивление усталости Приведение циклов нагружения; расчёт эквивалентного числа циклов; расчёт характеристик сопротивления усталости узла металлоконструкции; оценка усталостной прочности
3	Расчёт и проектирование соединений элементов металлоконструкций Расчёт сварного соединения; расчёт болтовых соединений на высокоточных болтах; расчёт соединений на высокопрочных болтах
4	Расчёт составных балок Проектирование балки: предварительный выбор размеров сечения. Проверочный расчёт балки на прочность и жёсткость. Проектирование силового набора составной балки: расстановка рёбер, диафрагм и полудиафрагм.
5	Расчёт местной и общей устойчивости балок Проверочные расчёты балки на общую и местную устойчивость.
6	Расчёт мостов и опор козловых кранов и перегружателей Расчёт бесконсольных кранов. Расчёт консолей. Расчёт жёстких опор. Расчёт гибких опор
7	Расчёт порталов и стреловых систем поворотных кранов Определение нагрузок в стреловой системе. Расчёт стрелы, оттяжки, хобота. Расчёт портала, как жёсткой пространственной рамы

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Расчет, проектирование и конструирование металлоконструкций мостовых и козловых кранов. Выполняется на базе выданного задания.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ганшкевич, А. Ю. Metalлоконструкции грузоподъёмных машин : методические рекомендации / А. Ю. Ганшкевич. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 36 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/537767 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
2	Полосин, М. Д. Устройство и эксплуатация подъёмно-транспортных и строительных машин : учебник / М. Д. Полосин. - Москва : ИРПО : Изд. центр «Академия», 1999. - 424 с. - ISBN 5-8222-0049-4 (ИРПО). - ISBN 5-7695-0452-8 (Изд. центр «Академия»). - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1057464 (дата обращения: 14.02.2024)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Электронно-библиотечная система «znanium.com» (учебно-методические материалы и литература) <http://znanium.com/>

2. Сайт РОССТАНДАРТ <http://gost.ru>

3. Сайт Сертификационный центр АНО "МЦК" <http://files.stroyinf.ru/Data1/5/5755/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2021 или Microsoft 365.

2. Autodesk Inventor Professional, версия для учебных заведений

3. Autodesk Inventor Nastran, версия для учебных заведений

4. APM WinMachine

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET (для осуществления консультаций в интерактивном режиме)

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа

аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Портовые
подъемно-транспортные машины и
робототехника» Академии водного
транспорта

А.Ю. Ганшкевич

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ВППиПО

М.А. Сахненко

Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Гузенко