

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические  
сооружения,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**САПР и пространственное моделирование**

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование, строительство, эксплуатация  
водных путей и гидротехнических  
сооружений

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: 24.05.2024

### 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель учебной дисциплины формирование компетенции в области трехмерного пространственного проектирования на базе современного программного обеспечения, широко используемого на предприятиях отрасли. Задачи изучение, обучение навыкам владения средствами пространственного проектирования на базе современных программных комплексов.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ПК-6** - Способен к анализу и разработке проектной и эксплуатационной нормативно-технической документации портов;

**ПК-7** - Способен ставить и решать инженерные задачи на всех этапах жизненного цикла (проектировании, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении, консервации и ликвидации) терминалов и перегрузочных комплексов портов.

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

#### **Знать:**

средства и методы компьютерного моделирования с использованием современных систем проектирования и моделирования

#### **Уметь:**

формировать компьютерную программно- расчетную модель и выполнять расчеты этой модели узла, агрегата или конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

#### **Владеть:**

способами компьютерного программного моделирования и расчета, обработки и анализа результатов математических и экспериментальных данных, навыками работы с современным расчетно- графическим и текстовым программным обеспечением

### 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 13 з.е. (468 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	Семестр		
		№3	№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	208	48	112	48
В том числе:				
Занятия лекционного типа	64	16	32	16
Занятия семинарского типа	144	32	80	32

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 260 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	Работы с пользовательским интерфейсом программы Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Раздел 1 Основы работы с пользовательским интерфейсом программы Autodesk Inventor Раздел 2 Работа с двумерными эскизами в программе Autodesk Inventor
2	Работа с эскизами в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Работа с рабочими плоскостями, осями и точками в программе Autodesk Inventor
3	Работа с рабочей геометрией в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Работа с рабочими плоскостями, осями и точками в программе Autodesk Inventor
4	Работа с деталями в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Работа с параметрическими элементами в программе Autodesk Inventor
5	Работа с параметрическими элементами в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Работа с параметрическими элементами в программе Autodesk Inventor
6	Работа с поверхностными деталями в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Работа с поверхностями в программе Autodesk Inventor
7	Работа с параметрическими деталями в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Работа с параметрическими деталями в программе Autodesk Inventor
8	Работа со сборочными единицами в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Разработка параметрических сборочных единиц в программе Autodesk Inventor
9	Работа со спецификациями в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Работа со спецификациями сборочных единиц в программе Autodesk Inventor
10	Работа с параметрическими сборочными единицами в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Разработка чертежей в программе Autodesk Inventor
11	Работа с чертежами в программе Autodesk Inventor Рассматриваемые вопросы: Разработка чертежей в программе Autodesk Inventor
12	Прочностные расчёты Рассматриваемые вопросы: Прочностные расчёты в программе Autodesk Inventor
13	Метод конечных элементов Рассматриваемые вопросы: Раздел 7 Метод конечных элементов. Расчёт ферм методом конечных элементов в модуле APM Structure 3D.
14	Работа с пользовательским интерфейсом программы APM Structure3D Рассматриваемые вопросы: Раздел 8 Основы работы с пользовательским интерфейсом программы APM Structure3D
15	Создание конструкций в APM Structure3D Рассматриваемые вопросы: Раздел 9 Типы конечных элементов, используемых в программе APM Structure3D Раздел 10 Создание конструкции и расчётных схем в APM Structure3D
16	Расчеты в APM Structure3D Рассматриваемые вопросы: Виды расчетов в системе APM Structure3D

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Основы работы с ползовательским интерфейсом программы Autodesk Inventor. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык:Настройки интерфейса Autodesk Inventor Настройка интерфейса Autodesk Inventor Адаптация внешнего вида и панелей инструментов программы Autodesk Inventor
2	Работа с двумерными эскизами в программе Autodesk Inventor. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык:Двумерного моделирования. Двумерное моделирование Построение двумерных эскизов по индивидуальным заданиям
3	Работа с деталями в программе Autodesk Inventor. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык: Моделирования тел и поверхностей Моделирование тел и поверхностей. Разработка деталей по индивидуальным заданиям
4	Работа со сборочными единицами в программе Autodesk Inventor. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык: Работы со Сборочными единицами. Сборочные единицы. Разработка сборочных единиц, включающих ранее созданные детали.
5	Работа со сборочными единицами в программе Autodesk Inventor. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык: Параметризация в Autodesk Inventor Параметризация в Autodesk Inventor. Разработка параметрически связанных деталей и сборочных единиц по индивидуальным заданиям
6	Прочностные расчёты в программе Autodesk Inventor. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык: Расчётов методом конечных элементов Расчёты методом конечных элементов. Проверочные расчёты разработанных сборочных единиц и деталей методом конечных элементов. Анализ результатов расчёта.
7	Расчёт ферм методом конечных элементов в модуле APM Structure 3D. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык: Моделирование ферм Моделирование ферм Разработка расчётной схемы двумерной фермы по индивидуальным заданиям, её расчёт и анализ результатов
8	Основы работы с пользовательским интерфейсом программы APM Structure3D. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык:Настройки интерфейса APM Structure3D Настройка интерфейса APM Structure3D Адаптация внешнего вида и панелей инструментов программы APM Structure3D
9	Создание конструкции и расчётных схем в APM Structure3D. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык:Моделирования конструкций. . Разработка расчётной схемы конструкции по индивидуальным заданиям. Статический расчёт и анализ результатов
10	Типы конечных элементов, используемых в программе APM Structure3D. В результате выполнения лабораторной работы студент получает умение и навык: Построения смешанных моделей Построение смешанных моделей. Изучение особенностей конечных элементов типов "rod", "slab", "solid". Изучение способов соединения конечных элементов различных типов
11	Виды расчетов в системе APM Structure3D. В результате работы на лабораторной работе студент получает навык:Статических расчётов с учётом нелинейности Статические расчёты с учётом нелинейности Расчёт построенной ранее схемы с учётом геометрической и физической нелинейности, определение резонансной частоты, оптимизация конструкции

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы, лекционного материала
2	Подготовка к текущему контролю
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Проектирование и изготовление в 3D модели ВДГ.
2. Проектирование и изготовление в 3D модели ГРЩ.
3. Проектирование и изготовление в 3D модели валопровода.
4. Проектирование и изготовление в 3D модели трапа МО.
5. Проектирование и изготовление в 3D модели вспомогательного котла.
6. Проектирование и изготовление в 3D модели станции очистки нефтесодержащих вод.
7. Проектирование и изготовление в 3D модели вентилятора МО.
8. Проектирование и изготовление в 3D модели воздушного компрессора и воздушных баллонов.
9. Проектирование и изготовление в 3D модели типового центробежного насоса.
10. Проектирование и изготовление в 3D модели ручного насоса.
11. Проектирование и изготовление в 3D модели гидрофора.
12. Проектирование и изготовление в 3D модели сепаратора.
13. Проектирование и изготовление в 3D модели трубопроводов газовыпуска с глушителем.
14. Проектирование и изготовление в 3D модели ВДГ.
15. Проектирование и изготовление в 3D модели ГРЩ.
16. Проектирование и изготовление в 3D модели валопровода.
17. Проектирование и изготовление в 3D модели трапа МО.
18. Проектирование и изготовление в 3D модели вспомогательного

котла.

19. Проектирование и изготовление в 3D модели станции очистки нефтесодержащих вод.

20. Проектирование и изготовление в 3D модели вентилятора МО.

21. Проектирование и изготовление в 3D модели воздушного компрессора и воздушных баллонов.

22. Проектирование и изготовление в 3D модели типового центробежного насоса.

23. Проектирование и изготовление в 3D модели ручного насоса.

24. Проектирование и изготовление в 3D модели гидрофора.

25. Проектирование и изготовление в 3D модели сепаратора.

26. Проектирование и изготовление в 3D модели ВДГ.

27. Проектирование и изготовление в 3D модели ГРЦ.

28. Проектирование и изготовление в 3D модели валопровода.

29. Проектирование и изготовление в 3D модели трапа МО.

30. Проектирование и изготовление в 3D модели вспомогательного котла.

31. Проектирование и изготовление в 3D модели станции очистки нефтесодержащих вод.

32. Проектирование и изготовление в 3D модели вентилятора МО.

33. Проектирование и изготовление в 3D модели воздушного компрессора и воздушных баллонов.

34. Проектирование и изготовление в 3D модели типового центробежного насоса.

35. Проектирование и изготовление в 3D модели ручного насоса.

36. Проектирование и изготовление в 3D модели гидрофора.

37. Проектирование и изготовление в 3D модели сепаратора.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Дюймовский, П. API в разработке приложений Autodesk Inventor. Практическое руководство : учебное	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2092439">https://znanium.com/catalog/product/2092439</a> (дата обращения: 14.02.2024). – Режим

	пособие / П. Дюймовский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 376 с. - ISBN 978-5-9729-1190-5. - Текст : электронный.	доступа: по подписке.
2	Астраханцева, И. А. Моделирование систем : учебное пособие / И. А. Астраханцева, С. П. Бобков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1831624. - ISBN 978-5-16-017220-0. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1831624">https://znanium.com/catalog/product/1831624</a> (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
3	Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. : ил. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-042-9. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/988233">https://znanium.com/catalog/product/988233</a> (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

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

Сайт крупнейшей системы САПР [www.solidworks.ru](http://www.solidworks.ru)

Научно-технический центр «АПМ» – <https://apm.ru/apm-winmachine>

НПП «Подъемтранссервис» <http://www.npp-pts.ru/products/212/>

Техника для портов и терминалов <https://severmek.ru/product-category/technica-dlya-portov-i-terminalov/>

Производственное объединение «ТЕХНОРОС» <https://tehnoros-sklad.ru/>

Группа компаний Konecranes <https://www.konecranes.com/ru-ru/oborudovanie/portovoe-oborudovanie>

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

Autodesk Inventor Система автоматизированного проектирования (CAD)

APM Winmashine Специализированная САПР

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного и рабочего



оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

Зачет в 3, 5 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Водные пути,  
порты и портовое оборудование»  
Академии водного транспорта

А.Ю. Ганшкевич

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ВППиПО  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.А. Сахненко

А.А. Гузенко