

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Самолетостроения и эксплуатации авиационной техники»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 28 апреля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНЫХ МОДУЛЕЙ САПР»**

Специальность: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

Самолетостроение

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Чимитов Павел Евгеньевич  
Дата подписания: 20.05.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Бобарика Игорь  
Олегович  
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Распопина Вера  
Борисовна  
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Разработка прикладных модулей САПР» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность и готовность участвовать в разработке проектов авиационной техники различного целевого назначения	ПК-1.8

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.8	Знает и умеет использовать основные подходы к созданию прикладных программных модулей для САПР с использованием API САПР	<b>Знать</b> основные подходы к созданию прикладных программных модулей для сапр <b>Уметь</b> использовать инструменты разработчика при создании по; корректно подбирать и использовать api при реализации процедур создания объекта в сапр <b>Владеть</b> навыками программирования с использованием api сапр

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Разработка прикладных модулей САПР» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Конструкторское и технологическое проектирование», «Базы данных и знаний», «Интеллектуальные системы в самолетостроении»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60

Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Компоненты информационной среды САПР	1	2							Проект
2	Лингвистическое обеспечение САПР	2	2							Проект
3	Объектно-ориентированный подход	3	2							Проект
4	Программное обеспечение САПР	4	10							Проект
5	Создание пользовательского модуля расширения NX	5				1	32	1	60	Проект
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Компоненты информационной среды САПР	Общие сведения о САПР Доступные средства автоматизации NX Встроенные инструменты автоматизации NX
2	Лингвистическое обеспечение САПР	Общие сведения Классификация языков программирования
3	Объектно-ориентированный подход	Объектно-ориентированные языки Понятия класса, объекта, интерфейса, инкапсуляция, полиморфизм, абстракция, наследование Общая информация о платформе Microsoft .NET
4	Программное обеспечение САПР	характеристика программного обеспечения качество программного обеспечения жизненный цикл программной системы проектирование структуры программного продукта UML Тестирование программного продукта общие

		сведения об ЕСПД Лицензирование программного продукта
5	Создание пользовательского модуля расширения NX	Настройка среды разработки Использование инструмента "Журнал" Создание интерфейса Использование функций построения геометрии (программирование в NXOpen APi) Использование функций построения сборки (программирование в NXOpen APi) Подключение и использование базы данных (содержащей условия и знания) Настройка среды NX для возможности использования пользовательских приложений

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Разработка пользовательского приложения (модуля расширения) для САПР Siemens NX	32

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: проектный метод

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Разработка прикладных модулей САПР: электронный курс // Электронное обучение ИРНИТУ - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5291> ( дата обращения: 20.05.2025).  
Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Разработка прикладных модулей САПР: электронный курс // Электронное обучение ИРНИТУ - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5291> ( дата обращения: 20.05.2025).  
Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

#### 6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

## 6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

### 6.1.1 семестр 7 | Проект

#### Описание процедуры.

В рамках практических заданий студенты разрабатывает программный модуль реализующий построение геометрической модели в среде САПР.

По завершении разбора очередного программного класса, студенту дается задание доработки или создания нового метода (или класса) , использующего аналогичные функции, но для построения иной геометрии (другой детали)

#### Критерии оценивания.

Оценивается работоспособность доработанного (или вновь разработанного) программного метода (класса) как самостоятельно, так и в рамках разрабатываемого программного модуля

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.8	Может концептуально проработать программную систему с использованием API и реализовать ее в форме программного модуля	Выполнение практического задания

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

В рамках зачета студенту выдается эскиз детали (геометрический объект).

В рамках подготовки студент должен разработать программный модуль реализующий построение геометрии согласно выданному заданию.

Студент должен дать полное описание используемых процедур и защитить все принятые решения.

##### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студентом разработан работоспособный программный модуль, отвечающий основным критериям качества ПО решающий поставленную задачу. Студент	Студент не может описать концепцию и структуру программного модуля. Модуль неработоспособный

может дать развернутое пояснение по каждому этапу создания программного модуля, четко дает обоснование принятых решений	
---	--

## **7 Основная учебная литература**

1. Расширенное изучение проектирования авиационных изделий, средств технологического оснащения, и создание дополнительных инструментов автоматизации САПР : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения по специальности "Самолето- и вертолетостроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. Ч. 5 : Встроенные в NX (Siemens) средства автоматизации, используемые при проектировании изделий авиационной техники / П. Е. Чимитов, 2015. - 45.

2. Расширенное изучение проектирования авиационных изделий, средств технологического оснащения, и создание дополнительных инструментов автоматизации САПР : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения по специальности "Самолето- и вертолетостроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. Ч. 6 : Создание комплексных пользовательских инструментов проектирования для САПР NX (Siemens) / П. Е. Чимитов, 2015. - 37.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Божеева Т. В. Построение поверхностей. Листовой металл в NX9.0 : учебное пособие для студентов специальности 160100 "Самолето- и вертолетостроение" / Т. В. Божеева, А. С. Говорков, 2014. - 151.

2. Расширенное изучение проектирования авиационных изделий, средств технологического оснащения, и создание дополнительных инструментов автоматизации САПР : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения по специальности "Самолето- и вертолетостроение" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. Ч. 1 : Проектирование специфических тонколистовых авиационных деталей / Т. В. Божеева, 2015. - 49.

3. Божеева Т. В. Конструкторское и технологическое проектирование : электронный курс / Т. В. Божеева, В. Б. Распопина, 2019

4. Лабораторный практикум по дисциплине "Автоматизация проектно–конструкторских работ и технологических процессов" [Электронный ресурс] : для студентов специальности "Самолето– и вертолетостроение" всех форм обучения / сост. К. А. Однокурцев, Т. В. Божеева. Ч. 1, 2018. - 44.

5. Лабораторный практикум по дисциплине "Автоматизация проектно–конструкторских работ и технологических процессов" [Электронный ресурс] : для студентов специальности "Самолето– и вертолетостроение" всех форм обучения / сост. К. А. Однокурцев, Т. В. Божеева. Ч. 2, 2018. - 35.

6. Божеева. Конструкторское и технологическое проектирование : электронный курс. Ч. 2, 2019

7. Божеева Т. В. Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов : электронный курс / Т. В. Божеева, 2020

8. Лаврентьева М. В. Конструкторское и технологическое проектирование : учебное пособие / М. В. Лаврентьева, Т. В. Божеева, В. В. Мироненко, 2023. - 266.

### **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

### **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

### **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community
2. Siemens NX 1899 Academic CAD+CAM (учебная)\_обновление 2019 \_50 р.м.
3. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
2. Доска магнитная белая 120\*180см
3. Стол компьютерный
4. Проектор Epson EB-460i LCD