

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.15 САЕ-анализ  
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 15.03.05 - Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Технология машиностроения (для набора 2021)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

овладение навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с моделированием продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

Задачи изучения дисциплины:

- моделирование продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проведение, динамических и тепловых расчетов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина САЕ-анализ изучается в 7 семестре и является важной дисциплиной с профессиональным уклоном, ориентированной на освоение современных тенденций в области автоматизированного проектирования

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	8	8
Лекционные (ЛК)	4	4
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать: Знать виды инженерного анализа, функциональные возможности и классификацию систем САЕ</p> <p>Уметь: Уметь выбирать соответствующий класс САЕ системы для решения заданной задачи, выполнять инженерный анализ</p> <p>Владеть: Владеть методикой выбора соответствующего класса САЕ системы для решения заданной задачи, выполнением инженерного анализа</p>

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Основные принципы и понятия инженерного	Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций,	6	2	0	0	4

		анализа.	напряженно-деформированное состояние, критерии разрушения. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.					
2	2.1	Численный инженерный анализ в среде САЕ	Численный инженерный анализ в среде САЕ. Постановка задачи. Выбор одного из промышленных решателей: Nastran, ANSYS, LS-Dyna, ABAQUS и др. для выбранного типа анализа.	23	1	2	0	20
	2.2	Расчет модели с применением систем автоматизации и инженерных расчетов.	Создание геометрической САД-модели. Создание идеализированной геометрической модели. Создание конечно-элементной модели. Задание физико-механических свойств объекта. Создание сетки конечных элементов. Создание расчетной модели. Задание нагрузок и граничных условий. Численное решение задачи и анализ полученных результатов.	43	1	2	0	40
Итого				72	4	4	0	64

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные принципы и понятия	Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций, напряженно-	2

		инженерного анализа	деформированное состояние, критерии разрушения. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.	
2	2.1	Численный инженерный анализ в среде CAE.	Численный инженерный анализ в среде CAE. Постановка задачи. Выбор одного из промышленных решателей: Nastran, ANSYS, LS-Dyna, ABAQUS и др. для выбранного типа анализа.	1
	2.2	Расчет модели с применением систем автоматизации и инженерных расчетов.	Создание геометрической CAD-модели. Создание идеализированной геометрической модели. Создание конечно-элементной модели. Задание физико-механических свойств объекта. Создание сетки конечных элементов. Создание расчетной модели. Задание нагрузок и граничных условий. Численное решение задачи и анализ полученных результатов.	1

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
2	2.1	Численный инженерный анализ в среде CAE.	Численный инженерный анализ в среде CAE. Постановка задачи. Выбор одного из промышленных решателей: Nastran, ANSYS, LS-Dyna, ABAQUS и др. для выбранного типа анализа.	2
	2.2	Расчет модели с применением систем автоматизации и инженерных расчетов.	Создание геометрической CAD-модели. Создание идеализированной геометрической модели. Создание конечно-элементной модели. Задание физико-механических свойств объекта. Создание сетки конечных элементов. Создание расчетной модели. Задание нагрузок и граничных условий. Численное решение задачи и анализ полученных результатов.	2

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные принципы и понятия инженерного анализа.	Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций, напряженно-деформированное состояние, критерии разрушения. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.	4
2	2.1	Численный инженерный анализ в среде CAE.	Численный инженерный анализ в среде CAE. Постановка задачи. Выбор одного из промышленных решателей: Nastran, ANSYS, LS-Dyna, ABAQUS и др. для выбранного типа анализа.	20
	2.2	Расчет модели с применением систем автоматизации инженерных расчётов.	Создание геометрической CAD-модели. Создание идеализированной геометрической модели. Создание конечно-элементной модели. Задание физико-механических свойств объекта. Создание сетки конечных элементов. Создание расчетной модели. Задание нагрузок и граничных условий.	40

			Численное решение задачи и анализ полученных результатов.	
--	--	--	---	--

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с. 2. Колдаев, В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. – М. : ИД «ФО- РУМ»: ИНФА-М, 2009. – 544 с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059303>

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Басов, К.А. ANSYS для конструкторов / К.А. Басов. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 248 с. 2. Гончаров, П.С. NX Advanced Simulation. Инженерный анализ / П.С. Гончаров, И.А. Артамонов, Т.Ф. Халитов, С.В. Денисихин, Д.Е. Сотник. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 504 с. 3. Данилов, Ю.В. Практическое использование NX / Ю.В. Данилов, И.А. Артамонов. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 332 с.

###### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. 2. Бутко, А. О. Основы моделирования в САПР NX [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.О.Бутко, В.А.Прудников, Г.А.Цырков, 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 199 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>,

##### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Название	Ссылка
ansys	<a href="https://www.ansys.com/">https://www.ansys.com/</a>
NX	<a href="https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:Siemens_NX">https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:Siemens_NX</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При изучении дисциплины студент должен выполнить следующие виды самостоятельной работы: проработка разделов теоретического курса и подготовка к зачету. Изучение разделов рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

Ознакомительное чтение материалов по конкретному разделу с определением его взаимосвязи с информацией других разделов, выделение главного приоритетного материала, запись выбранного материала. Стиль текста – технический.

При подготовке к сдаче зачета изучается основная и дополнительная литература и материалы практических занятий.



Разработчик/группа разработчиков:  
Александр Ильич Хоботов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.