

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.07.2025 12:30:11

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Факультет технического сервиса в АПК

**ОПОП по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.01 Инженерный анализ с использованием CAE систем

**Направленность (профиль)
«Цифровой инжиниринг в сельскохозяйственном машиностроении»**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Е.Е. Биткина
«18» июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
Е.В. Демчук
«18» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.01 Инженерный анализ с использованием САЕ систем

Направленность (профиль) «Цифровой инжиниринг в
сельскохозяйственном машиностроении»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Технического сервиса, механики и
электротехники

Разработчик (и) РП:

канд.техн.наук, доцент

 Е.Е. Биткина

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд.техн.наук, доцент

 Е.Е. Биткина

Начальник управления информационных
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2025

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратуры направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.07.2017 г. № 709

- основная профессиональная образовательная программа подготовки магистра, по направлению 35.04.06 – Агроинженерия, направленность (профиль) «Цифровой инжиниринг в сельскохозяйственном машиностроении».

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины» ОПОП.

- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий, технологический, проектный, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподается данная дисциплина.

Цель дисциплины: формирование компетенций, связанных с применением программных продуктов, позволяющих при помощи расчетных методов проводить оценку эксплуатационных свойств электронной модели.

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Универсальные компетенции					
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2} Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает виды инженерного анализа и функциональные возможности для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Умеет выполнять постановку задачи анализа, расчет и постобработку результатов.	Владеет навыками выбора метода решения в среде САЕ.
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен осуществлять управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	ИД-1 _{ПК-2} Выбирает методики проведения испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	Знает и понимает выбор методики для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды САЕ.	Умеет выполнять проведение испытаний новых деталей и узлов с применением среды САЕ.	Владеет навыками проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды САЕ.
		ИД-2 _{ПК-2} Проводит анализ результатов экспериментов и испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	Знает и понимает методику анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды САЕ.	Умеет выполнять анализ результатов экспериментов при проведении их с использованием среды САЕ.	Владеет навыками анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды САЕ.

ПК-3	Способен разрабатывать проекты машин и оборудования для сельского хозяйства и их компонентов с использованием цифровых технологий	ИД-1 _{ПК-3} Планирует разработку конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства	Знает и понимает принципы методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Умеет планировать разработку конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Владеет навыками планирования разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.
------	---	---	--	---	---

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

2.6 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины								
Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2}	Полнота знаний	Знает виды инженерного анализа и функциональные возможности для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	РГР
		Наличие умений	Умеет выполнять постановку задачи анализа, расчет и постобработку результатов.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выбора метода решения в среде CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
ПК-2 Способен осуществлять управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	ИД-1 _{ПК-2}	Полнота знаний	Знает и понимает выбор методики для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	РГР
		Наличие умений	Умеет выполнять проведение испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	

	ИД-2 _{ПК-2}	Полнота знаний	Знает и понимает методику анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	РГР
		Наличие умений	Умеет выполнять анализ результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для выполнения анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для выполнения анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для выполнения анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для выполнения анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	РГР
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	РГР
ПК-3 Способен разрабатывать проекты машин и оборудования для сельского хозяйства и их компонентов с использованием цифровых технологий	ИД-1 _{ПК-3}	Полнота знаний	Знает и понимает принципы и методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для понимания методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для применения методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для применения методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для применения методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	РГР

		Наличие умений	Умеет планировать разработку конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	РГР
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками планирования разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды CAE.	РГР

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.В.02 Проектирование технологического процесса изготовления детали	Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки использования САДсистема и разработки конструкторской документации	Б1.О.07 Информационные технологии в инженерных решениях	Б1.О.02 Моделирование в агроинженерии
Б1.В.03 Разработка конструкторской документации		Б2.О.01.03(Н) Научно-исследовательская работа	Б1.О.08 Технологии и технологические комплексы машин в растениеводстве
Б1.В.05 Организация и проведение опытно-конструкторских работ			Б1.В.05 Организация и проведение опытно-конструкторских работ
			Проектно-технологическая практика Б2.О.01.03(Н) Научно-исследовательская работа

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета с оценкой по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 3 семестре (-ах) 2 курса.

Продолжительность семестра (-ов) 13 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	№ сем.	№ сем.	№ курса	№ курса
1. Контактная работа	40			
1.1. Аудиторные занятия, всего	40			
- лекции	14			
- практические занятия (включая семинары)	-			
- лабораторные работы	26			
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)				
2. Внеаудиторная академическая работа	104			
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- Расчетно-графической работы (РГР)	40			
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	40			
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	20			
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	4			
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	Зачет с оценкой			
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144		
	Зачетные единицы	4		
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;				

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
			Контактная работа					ВАРС			
			Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)					
			все го	лек ции	занятия		пра кти чес кие (все х фор м)	лаб ора тор ные			все го
3	4	5	6	7	8	9					
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения											
1	Раздел 1. Основные принципы понятия численного инженерного анализа. Метод конечных элементов (МКЭ).										
	Тема 1.1. Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций, напряженно - деформированное состояние, критерии разрушения. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.	22	6	2		4		16		РГР, Опрос при сдаче РГР, зачет с оценкой	
	Тема 1.2. Базовые принципы КЭ анализа. Основные шаги МКЭ: идеализация, дискретизация, решение системы дифференциальных уравнений.	18	2	2				16			
	Тема 1.3. Численный инженерный анализ в среде CAE КОМПАС-3D. Постановка задачи.	18	2	2				16			
2	Раздел 2. Идеализация геометрической модели и построение КЭ сетки										
	Тема 2.1. Идеализация модели: упрощение геометрии, выделение срединных поверхностей, деление тел для локального управления качеством сетки.	24	8	2		6		16	10	РГР, Опрос при сдаче РГР, зачет с оценкой	
	Тема 2.2. Построение КЭ-сетки с учетом сгущений в зонах наибольших градиентов. Задание свойств и материалов, закреплений и нагрузок. Оценка качества сетки.	24	8	2		6		16	10		
3	Раздел 3. Методы поиска и оптимизации решения. Анализ и обработка результатов										

Тема 3.1 Запуск модели на расчет. Зависимость времени расчета от сложности модели и типа анализа. Понятие сходимости численного метода. Поиск и оптимизации решения.	24	8	2		6		16	10	РГР, Опрос при сдаче РГР, зачет с оценкой
Тема 3.2. Детальный визуальный и количественный анализ результатов	14	6	2		4		8	10	
Промежуточная аттестация		×	×	×	×		×	×	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине	144		14		26		104	40	

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

разд ела	№ лек ции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1		Раздел 1. Основные принципы понятия численного инженерного анализа. Метод конечных элементов (МКЭ).			
	1	Тема 1.1. Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций, напряженно - деформированное состояние, критерии разрушения. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.	2		Мозговой штурм
	2	Тема 1.2. Базовые принципы КЭ анализа. Основные шаги МКЭ: идеализация, дискретизация, решение системы дифференциальных уравнений.	2		Мозговой штурм
2	3	Тема 1.3. Численный инженерный анализ в среде CAE КОМПАС-3D. Постановка задачи.	2		Case-study
		Раздел 2. Идеализация геометрической модели и построение КЭ сетки			
	4	Тема 2.1. Идеализация модели: упрощение геометрии, выделение срединных поверхностей, деление тел для локального управления качеством сетки.	2		Case-study
3	5	Тема 2.2. Построение КЭ-сетки с учетом сгущений в зонах наибольших градиентов. Задание свойств и материалов, закреплений и нагрузок. Оценка качества сетки.	2		Мозговой штурм
		Раздел 3. Методы поиска и оптимизации решения. Анализ и обработка результатов			
	6	Тема 3.1 Запуск модели на расчет. Зависимость времени расчета от сложности модели и типа анализа. Понятие сходимости численного метода. Поиск и оптимизации решения.	2		Case-study
	7	Тема 3.2. Детальный визуальный и количественный анализ результатов	2		Case-study
Общая трудоемкость лекционного курса			14		х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		14	- очная форма обучения		14
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Не предусмотрено

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздел а	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1		Раздел 1. Основные принципы понятия численного инженерного анализа. Метод конечных элементов (МКЭ).					
	2	1	Тема 1.1. Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций, напряженно - деформированное состояние, критерии разрушения. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.	4		+		Анализ конкретных ситуаций, Интерактивные упражнения
2			Раздел 2. Идеализация геометрической модели и построение КЭ сетки					
	3-5	2	Тема 2.1. Идеализация модели: упрощение геометрии, выделение срединных поверхностей, деление тел для локального управления качеством сетки.	6		+		Анализ конкретных ситуаций, Интерактивные упражнения
	6-8	2	Тема 2.2. Построение КЭ-сетки с учетом сгущений в зонах наибольших градиентов. Задание свойств и материалов, закреплений и нагрузок. Оценка качества сетки.	6		+	+	Анализ конкретных ситуаций, Интерактивные упражнения
3			Раздел 3. Методы поиска и оптимизации решения. Анализ и обработка результатов					
	9-11		Тема 3.1 Запуск модели на расчет. Зависимость времени расчета от сложности модели и типа анализа. Понятие сходимости численного метода. Поиск и оптимизации решения.	6		+	+	Анализ конкретных ситуаций, Интерактивные упражнения
	12-13		Тема 3.2. Детальный визуальный и количественный анализ результатов	4		+	+	Анализ конкретных ситуаций, Интерактивные упражнения
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	26		x		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита расчетно-графической работы по дисциплине

5.1.1.1 Место РГР в структуре учебной дисциплины

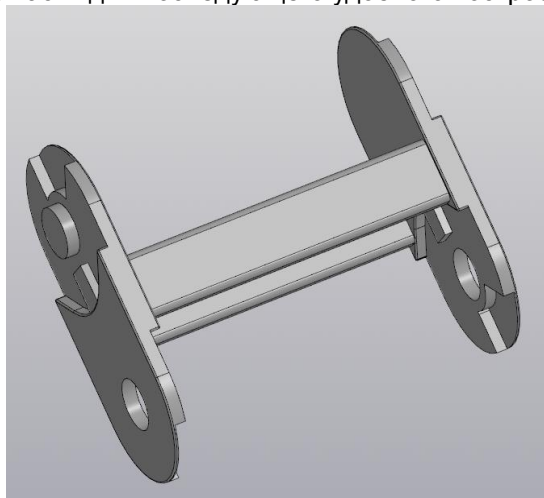
Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением РГР		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты РГР
№	Наименование	
1	Основные принципы понятия численного инженерного анализа. Метод конечных элементов (МКЭ).	УК-2, ПК-2, ПК-3
2	Идеализация геометрической модели и построение КЭ сетки	
3	Методы поиска и оптимизации решения. Анализ и обработка результатов	

5.1.1.2 Перечень примерных тем расчетно-графических работ

Расчетно-графическая работа

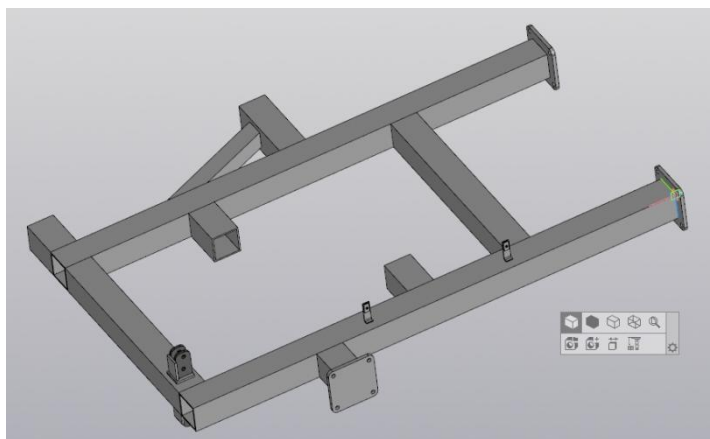
Задание 1. Подготовка геометрической модели объекта к расчетам.

По индивидуальному варианту задания в интегрированной среде САЕ КОМПАС-3D упростить электронную геометрическую модель детали. Используя инструменты геометрического моделирования избавиться от мелких граней и отверстий, выделить срединные поверхности, разделить деталь на простые части для последующего удобного построения сетки.



Задание 2. Создание конечно-элементной модели П-образной рамы.

По индивидуальному варианту задания построить КЭ-сетку для предложенной CAD-модели П-образной рамы, предварительно упростив геометрию. Задать физические свойства материала.



Задание 3. Создание расчетной модели и ее решение.

Для своего варианта из предыдущего задания выполнить инженерный анализ напряженно-деформированного состояния П-образной рамы:

- Проставить условия контактного взаимодействия частей рамы;
- Задать нагрузки;
- Задать ограничения на степени свободы;
- Выполнить статический анализ;
- Показать результаты статического анализа.

5.1.1.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы

- 1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.
- 2) Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.
- 3) Методические указания по выполнению расчетно-графической работы представлены в Приложении 4.

5.1.1.4 Примерный обобщенный план-график расчетно-графической работы по дисциплине

Наименование этапа выполнения расчетно-графической работы Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	3
Задание 1. Подготовка геометрической модели объекта к расчетам.	15	
1. Подготовительный этап		
1.1 Создание 3D модели		
2. Упрощение геометрии		
3. Визуализация решения		
3.1 Оформление отчета		
3.2 Подготовка к защите		
3.3 Защита курсового проекта		
Задание 2. Создание конечно-элементной модели П-образной рамы.	10	
1. Подготовительный этап		
1.1 Создание 3D модели		
2. Построить КЭ-сетку		
3. Задать физические свойства материала.		
4. Визуализация решения		

Задание 3. Создание расчетной модели и ее решение.	15	
3.1 Проставить условия контактного взаимодействия частей рамы		
3.2 Задать нагрузки и ограничения на степени свободы		
3.3 Выполнить статический анализ		
3.4 Показать результаты статического анализа		
Итого на выполнение расчетно-графической работы	40	

5.1.1.5 Процедура защиты расчетно-графической работы

Процедура защиты расчетно-графической работы и оценочные средства для самооценки и оценки, критерии оценки результатов его выполнения представлены в Приложении 9.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «отлично» по расчетно-графической работе присваивается за высокую степень полноты и правильности расчетов, созданию 3D моделей качественное оформление работы, содержательность доклада, своевременность представления работы;
- оценка «хорошо» по расчетно-графической работе присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» расчетно-графической работе присваивается за низкую степень полноты и правильности расчетов, созданию 3D моделей, не качественное оформление работы, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, не своевременность представления работы;
- оценка «неудовлетворительно» по курсовой работе присваивается за неполноту и не правильность представленных расчетов, проведенный анализ 3D модели, не качественное оформление работы, несамостоятельность выполнения работы, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, не своевременность представления работы.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Одномерные конечные элементы	4	Опрос при сдаче РГР
1	Двумерные конечные элементы	2	Опрос при сдаче РГР
2	Трехмерные конечные элементы	4	РГР
2	Структура расчета в КОМПАС-3D	4	Опрос при сдаче РГР
2	Алгоритм расчета балочных и стержневых систем	2	РГР
2	Особенности расчета тонкостенных конструкций	2	Опрос при сдаче РГР
2	Особенности расчета трехмерных объектов	2	РГР
2	Физические основы анализа конструкций	2	Опрос при сдаче РГР
2	Уравнения МКЭ для различных видов анализа	2	Опрос при сдаче РГР
3	Оценка точности численного метода	2	Опрос при сдаче РГР
3	Основные этапы анализа сложных конструкций	2	Опрос при сдаче РГР
3	Оценка качества конечно-элементной сетки	2	РГР
3	Особенности задания нагрузок	2	РГР
3	Особенности задания закреплений	2	РГР
3	Расчетные возможности КОМПАС-3D	2	РГР
3	Идеализация модели	2	

3	Расчет балок и стержней, их различия	2	РГР
	Итого	40	
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лабораторные занятия	Предварительное ознакомление с методикой выполнения ЛР. Работа с графическим пакетом Компас-3D и приложением APM FEM	Методические указания по изучению дисциплины «Инженерный анализ с использованием CAE систем»	ознакомиться с темой лабораторной работы, упражнениями и объемом практической работы; – последовательно выполнять пункты предлагаемого упражнения или практической работы; – возвращаться к предыдущему пункту в случае затруднений; – продумывать возможные варианты, поскольку путь реализации того или иного построения не является единственным; – получить индивидуальное задание, выполнить самостоятельную работу и ответить на контрольные вопросы.	20

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, владеет опытом и знаниями для работы в графической среде КОМПАС-3D и приложением APM FEM.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не имеет теоретических и практических навыков для работы в графической среде КОМПАС-3D и приложением APM FEM .

**5.4 Самоподготовка и участие
в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего
контроля освоения дисциплины**

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
<i>Собеседование</i>	Выборочный	Входной контроль	1
<i>Тест</i>	Фронтальный	Рубежный контроль по результатам изучения раздела №1	3

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил конспект и защитил расчетно-графическую работу.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины Б1.В.01 Инженерный анализ с использованием
САЕ систем
в составе ОПОП 35.04.06 Агроинженерия

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры «Технического сервиса, механики и электротехники»; протокол № 8 от 11 марта 2025 г. Зав. кафедрой, д-р.техн.наук, доцент _____	(наименование кафедры) _____ Г.В. Редреев
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.04.06 Агроинженерия; протокол № 8 от 22 апреля 2025 г. Председатель МКН – 35.04.06 Агроинженерия, канд.техн.наук, доцент _____ Е.Е. Биткина	
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Директор Омского экспериментального завода филиал ФГБНУ «Омский АНЦ»	 _____ К.А. Янковский
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Кирюхина, Т. А. Компьютерная графика : учебное пособие / Т. А. Кирюхина, В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 105 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142088 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Молибошко, Л. А. Компьютерные модели автомобилей: учебник / Молибошко Л.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017. - 295 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-005581-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/559342 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Нартя, В. И. Математическое обеспечение чертежа при конструировании деталей в машиностроении : монография / В. И. Нартя. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 80 с. - ISBN 978-5-9729-0170-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2094442 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Цывина Л. Е. Практикум по компьютерной графике : учебное пособие / Л. Е. Цывина ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2009. - 89 с. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. - 109 с. - ISBN 978-5-9275-3825-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894436 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Автомобильная промышленность. – Москва : Инновационное машиностроение, 1930. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0005-2337. – Текст : непосредственный	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Znaniium.com»		http://znaniium.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»		http://studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система "Рукопт"		https://lib.rucont.ru/search
Универсальная База Данных ИВИС		https://eivis.ru/
Справочная правовая система КонсультантПлюс		http://www.consultant.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Профессиональные базы данных		https://clck.ru/MC8Aq
Федеральный портал «Мое образование», предоставляющий доступ к открытым онлайн-курсам образовательных организаций		https://online.edu.ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины			
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт		
Пакет офисных программ	Лекции		
Компас-3D	Лабораторные работы, практические занятия		
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса			
Наименование справочной системы	Доступ		
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
учебная аудитория университета	комплект мультимедийного оборудования	Лекции	
Компьютерные классы	ПК	Лабораторные работы, практические занятия	
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ФГБОУ ВО Омский ГАУ (ОмГАУ-Moodle).	https://do.omgau.ru	Самостоятельная работа студента, рубежный контроль	
5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ
Новые производственные технологии	ПК 3.1 Планирует разработку конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства	Компас-3D	Компьютерный класс

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Специализированная учебная аудитория лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук).
Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами CPU CEL-766 INTEL - 10 шт. Доска аудиторная, мебель специализированная.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, зачет.

У студентов ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде проблемной и бинарной лекций (со специалистом-практиком). Лабораторные занятия проводятся в виде: выполнение расчетно-графических работ с использованием графического пакета КОМПАС-3D в компьютерном классе.

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (расчетно-графическая работа), самостоятельное изучение тем, подготовка к текущему контролю. Расчетно-графическая работа показывается преподавателю на лабораторных работах, также студент обязан ответить на вопросы по принципам создания данного чертежа с использованием системы Компас-3D.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины студентами в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студентов в форме зачета.

Учитывая значимость дисциплины «Инженерный анализ с использованием САЕ систем» в профессиональном становлении инженера-конструктора, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю расчетно-графической работы по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Инженерный анализ с использованием САЕ систем входит в число графических дисциплин, составляющих основу инженерного образования. Дисциплина Инженерный анализ с использованием САЕ систем формирует навыки выполнения конструкторской документации с использованием современных средств автоматизации и компьютерного моделирования и редактирования в трехмерном пространстве.

Реализация задач дисциплины «Инженерный анализ с использованием САЕ систем» осуществляется с использованием системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D.

Система КОМПАС-3D (Комплекс автоматизированных систем конструкторско-технологической подготовки производства) предназначена для автоматизированного проектирования в различных отраслях народного хозяйства, а также проведения прочностных расчетов конструкции

Изучение дисциплины Инженерный анализ с использованием САЕ систем значительно повышает мотивацию обучающихся, которые в наши дни измеряют целесообразность изучения дисциплины с ее профессиональной значимостью и повышением своей конкурентоспособности на рынке труда.

В рамках освоения данной дисциплины обучающиеся изучают компьютерную систему КОМПАС-3D, которая настоящий момент является лидером среди аналогов САПР.

Разработанный учебно-методический комплекс по дисциплине «Инженерный анализ с использованием САЕ систем» позволяет:

- сформировать у обучающихся знания о системе автоматизированного выполнения графических работ;
- изучить основные приемы выполнения и редактирования конструкторской и строительной документации с использованием технологии 3d проектирования;
- научить приемам прочностного расчета;
- выработать умения использовать методы компьютерного моделирования в решении практических инженерных задач.

При изучении дисциплины Инженерный анализ с использованием САЕ систем предусматриваются: работа с учебной и справочной литературой; лабораторные занятия под руководством преподавателя в компьютерном классе; выполнение практических и самостоятельных графических заданий; консультации по дисциплине.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в

наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

Проблемная лекция предполагает изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения и т. д.

При чтении лекций рекомендуется использовать слайд-лекции, каждая из которых должна содержать конспект материала по определенной теме дисциплины.

В зависимости от места и роли в организации учебного процесса можно выделить такие основные **разновидности лекций**, как:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции четко и ярко показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине Инженерный анализ с использованием CAE систем рабочей программой предусмотрены **лабораторные занятия**, а также лекции

Следует акцентировать внимание студентов на таких вопросах:

- обучающийся должен придерживаться графика выполнения самостоятельных и практических работ, однако приветствуется работа в индивидуальном темпе с опережением графика и досрочной сдачей зачета;

- графические работы выполняются в компьютерном классе и сохраняются в личной папке обучающегося. Работа считается зачтенной после проверки и собеседования с преподавателем.

Основные команды и приемы работы в системе КОМПАС-3D изучаются в процессе выполнения четырех лабораторных работ. Каждая лабораторная работа содержит теоретические сведения, практические задания и контрольные вопросы.

Методика проведения занятий на базе компьютерного класса разработана по принципу пошагового выполнения лабораторных работ, это позволяет индивидуально и дифференцированно изучать материал. Особое внимание в пособии уделено моделированию трехмерных объектов.

При изучении практикума следует придерживаться следующих методических рекомендаций:

- ознакомиться с темой лабораторной работы, упражнениями и объемом практической работы;
- последовательно выполнять пункты предлагаемого упражнения или практической работы;
- возвращаться к предыдущему пункту в случае затруднений;
- продумывать возможные варианты, поскольку путь реализации того или иного построения не является единственным;
- получить индивидуальное задание, выполнить самостоятельную работу и ответить на контрольные вопросы.

Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным обучаемым, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит слушателей к коллективному выводу или обобщению.

Для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала, чтобы сосредоточить внимание, ситуация подбирается достаточно характерная и острая.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Не менее 70 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
представлен отдельным документом

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			