

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

_____ 202_ г.
« _____ » _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ**

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Формирование способности применять современные методы численного моделирования и расчетного анализа машин, приборов и аппаратуры, являющиеся основой методологии современных программных комплексов САЕ-класса.

Задачи дисциплины:

- изучение основных численных методов инженерного анализа и построения САЕ-систем, особенностей численного конечно-элементного анализа изделий промышленности.
- получение навыков оптимизации технологических процессов предприятия с помощью автоматизированных систем инженерного анализа

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: основ численного моделирования, современных подходов и методов численного анализа прочности, используемые для проектирования в расчетных комплексах САЕ,

Умения: выбирать соответствующие численные методы проведения инженерного анализа, оперировать физико-механическими свойствами и применять граничные условия,

Владение: навыками работы с программным обеспечением численного моделирования, методами анализа полученных результатов и их представления

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Знать: 31 актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи
		Уметь: У1 пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи
		Владеть: В1 навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи
	УК-1.2 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: 32 способы систематизации и критического анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Уметь: У2 Систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Владеть: В2 навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: 33 методы системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь: У3 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть: В3 навыками системного подхода при решении поставленных задач
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных	Знать: 34 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода

жизненного цикла	задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Уметь: У4 анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи).
		Владеть: В4 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З5 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи
		Уметь: У5 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода
		Владеть: В5 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи
	УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: З6 законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
Уметь: У6 использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода		
Владеть: В6 способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи		

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения*	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час. / контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	16	-	32	60/0	Зачет
Заочная	2/4	6	-	8	90/4	Зачет
Заочная**	3/5	6	-	8	90/4	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Раздел 1. Основы.	2	-	4	12	18	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №1

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлениям подготовки/специальностям 21.05.04 «Горное дело»/21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»

								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №1
2	2	Раздел 2. Геометрическое моделирование.	2	-	4	12	18	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №2
3	3	Раздел 3. Трансляция ГМ.	4	-	8	12	24	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №3
4	4	Раздел 4. Граничные условия.	4	-	8	12	24	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №4
5	5	Раздел 5. Результаты.	4	-	8	12	24	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №5
6	Зачет		-	-	-	-	-	-	
Итого:			16		32	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Раздел 1. Основы.	1	-	1	10	12	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №1
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №1
2	2	Раздел 2. Геометрическое моделирование.	1	-	1	20	22	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №2
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №2
3	3	Раздел 3. Трансляция ГМ.	1	-	2	20	23	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №3
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №3
4	4	Раздел 4. Граничные условия.	2	-	2	20	24	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №4
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №4
5	5	Раздел 5. Результаты.	1	-	2	20	23	УК-1.1	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-1.2	Комплект тестовых заданий по разделу №5

								УК-1.3	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-2.1	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-2.2	Комплект тестовых заданий по разделу №5
								УК-2.3	Комплект тестовых заданий по разделу №5
6	Зачет	-	-	-	4	-	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Вопросы к зачету	
Итого:		6	-	8	94	108			

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Основы.

1. Как WorkBench соотносится с ANSYS. Запуск ANSYS WorkBench.
2. Стартовое окно ANSYS Workbench. Окна настроек и менеджер расчетов.
3. Последовательность решения.
4. Окно настроек статического.
5. Основные расчетные возможности ANSYS WorkBench.
6. Решаемая задача.

Раздел 2. Геометрическое моделирование.

7. Построение геометрической модели.
8. Настройка геометрических построений.
9. Настройка построений эскиза.
10. Построение исходного эскиза.
11. Построение объема от эскиза.
12. Инициирование нового эскиза.

Раздел 3. Трансляция ГМ.

13. Добавление нового объема от нового эскиза.
14. Трансляция геометрической модели.
15. Переход к расчету.
16. Интерфейс расчетного модуля.
17. Дерево проекта.
18. Символы статуса в дереве проекта.

Раздел 4. Граничные условия.

19. Граничные условия решаемой задачи.
20. Выбор материалов из базы данных.
21. Работа с базой данных материалов.
22. Если в интерфейсе другие окна.
23. Выбор материалов.
24. Назначение материала для детали в дереве проекта.
25. Приложение нагрузки.
26. Задание силы.
27. Ограничение степеней свободы.
28. Создание списка расчетных параметров.

29. Добавление в список перемещений.
30. Добавление в список эквивалентных напряжений.

Раздел 5. Результаты.

31. Добавление в список коэффициента запаса.
32. Запуск вычислений.
33. Просмотр результатов вычислений.
34. Расчетная прочность и коэффициент запаса.
35. Расчет прочности для другого материала.
36. Расчет прочности для другого типа заделки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Тема 1. Как WorkBench соотносится с ANSYS. Запуск ANSYS WorkBench. Тема 2. Стартовое окно ANSYS Workbench. Окна настроек и менеджер расчетов. Тема 3. Последовательность решения. Тема 4. Окно настроек статического. Тема 5. Основные расчетные возможности ANSYS WorkBench. Тема 6. Решаемая задача.
2	2	2	1	-	Тема 7. Построение геометрической модели. Тема 8. Настройка геометрических построений. Тема 9. Настройка построений эскиза. Тема 10. Построение исходного эскиза. Тема 11. Построение объема от эскиза. Тема 12. Инициирование нового эскиза.
3	3	4	1	-	Тема 13. Добавление нового объема от нового эскиза. Тема 14. Трансляция геометрической модели. Тема 15. Переход к расчету. Тема 16. Интерфейс расчетного модуля. Тема 17. Дерево проекта. Тема 18. Символы статуса в дереве проекта.
4	4	4	2	-	Тема 19. Граничные условия решаемой задачи. Тема 20. Выбор материалов из базы данных. Тема 21. Работа с базой данных материалов. Тема 22. Если в интерфейсе другие окна. Тема 23. Выбор материалов. Тема 24. Назначение материала для детали в дереве проекта.
5	5	4	1	-	Тема 25. Приложение нагрузки. Тема 26. Задание силы. Тема 27. Ограничение степеней свободы. Тема 28. Создание списка расчетных параметров. Тема 29. Добавление в список перемещений. Тема 30. Добавление в список эквивалентных напряжений. Тема 31. Добавление в список коэффициента запаса. Тема 32. Запуск вычислений. Тема 33. Просмотр результатов вычислений. Тема 34. Расчетная прочность и коэффициент запаса. Тема 35. Расчет прочности для другого материала. Тема 36. Расчет прочности для другого типа заделки.
Итого:		16	6	-	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	1	-	Тема 1. Построение геометрической модели. Настройка геометрических построений. Настройка построений эскиза, построение исходного эскиза. Тема 2. Построение объема от эскиза, инициирование нового эскиза.
2	2	4	1	-	Тема 3. Добавление нового объема от нового эскиза, трансляция

					геометрической модели. Тема 4. Переход к расчету, интерфейс расчетного модуля, дерево проекта.
3	3	8	2	-	Тема 5. Символы статуса в дереве проекта, граничные условия решаемой задачи. Тема 6. Выбор материалов из базы данных, работа с базой данных материалов если в интерфейсе другие окна выбор материалов.
4	4	8	2	-	Тема 7. Назначение материала для детали в дереве проекта, приложение нагрузки. Тема 8. Задание силы, ограничение степеней свободы, создание списка расчетных параметров. Тема 9. Добавление в список перемещений, добавление в список эквивалентных напряжений.
5	5	8	2	-	Тема 10. Добавление в список коэффициента запаса, запуск вычислений. Тема 11. Просмотр результатов вычислений, расчетная прочность и коэффициент запаса. Тема 12. Расчет прочности для другого материала, расчет прочности для другого типа заделки.
Итого:		32	8	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	12	10	-	Метод конечных элементов.	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа.
2.	2	12	20	-	Построение геометрической модели	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа.
3.	3	12	20	-	Работа с базой данных материалов	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа.
4.	4	12	20	-	Расчетные методы в инженерном анализе динамики конструкций	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа.
5.	5	12	20	-	Расчетные методы и комплексы для прочностной оценки конструкций. Методы решения задач по оптимизации конструкций	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа.
	зачет	-	4	-		Подготовка к зачету
Итого:		60	94	-		

Практические занятия учебном плане не предусмотрены

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

- Построение объема от эскиза, иницирование нового эскиза.
- Добавление нового объема от нового эскиза, трансляция геометрической модели.
- Переход к расчету, интерфейс расчетного модуля, дерево проекта.
- Выбор материалов из базы данных, работа с базой данных материалов если в интерфейсе другие окна выбор материалов.
- Задание силы, ограничение степеней свободы, создание списка расчетных параметров.

- Просмотр результатов вычислений, расчетная прочность и коэффициент запаса.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
2	Тестирование по разделу № 1	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
5	Тестирование по разделу № 2	0-20
6	Тестирование по разделу № 3	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
8	Тестирование по разделу № 4	0-20
9	Тестирование по разделу № 5	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
2	Тестирование по разделу № 1	0-20
5	Тестирование по разделу № 2	0-20
6	Тестирование по разделу № 3	0-20
8	Тестирование по разделу № 4	0-20
9	Тестирование по разделу № 5	0-20
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>

10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MicrosoftWindows;
- MicrosoftOfficeProfessional;
- ANSYS.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 16 шт. проектор – 1 шт. проекционный экран – 1 шт. интерактивная доска - 1 шт. акустическая система (колонки) - 1 шт., Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 16 шт. проектор – 1 шт. проекционный экран – 1 шт. интерактивная доска - 1 шт. акустическая система (колонки) - 1 шт.,	625000, Тюменская область, городской округ город Тюмень, город Тюмень, улица Орджоникидзе, дом 54.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача лабораторных занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На лабораторных занятиях обучающиеся знакомятся со справочной литературой и приобретают

навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На лабораторных занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому лабораторному занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начинать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Знать: З1 актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи	Частично знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знает в полной мере актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи
		Уметь: У1 пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не умеет пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи	Частично умеет пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи	Умеет пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи	Умеет в полной мере пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи
		Владеть: В1 навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи	Частично обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи	Обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи	Обладает в полной мере навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-1.2 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: 32 способы систематизации и критического анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Частично знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает в полной мере способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Уметь: У2 Систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не знает как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Частично знает как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает в полной мере как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		Владеть: В2 навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не знает навыки анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Частично обладает навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает обладает навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знает в полной мере обладает навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Знать: 33 методы системного подхода при решении поставленных задач	Не знает методы системного подхода при решении поставленных задач	Частично знает методы системного подхода при решении поставленных задач	Знает методы системного подхода при решении поставленных задач	Знает в полной мере методы системного подхода при решении поставленных задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Не знает как использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Частично знает использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Знает использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Знает в полной мере использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть: В3 навыками системного подхода при решении поставленных задач	Не знает навыками системного подхода при решении поставленных задач	Частично знает навыками системного подхода при решении поставленных задач	Знает навыками системного подхода при решении поставленных задач	Знает в полной мере навыками системного подхода при решении поставленных задач
УК-2	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать: З4 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	Не знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	Частично знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	Знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	Знает в совершенстве стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода
		Уметь: У4 анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи).	не умеет анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи).	Частично умеет анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи).	умеет анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи).	умеет в полной мере анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи).

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В4 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий	не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	Частично владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	Полностью владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З5 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	Не знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	Частично знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	Знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	Знает в совершенстве способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи
Уметь: У5 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода		Не умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	Частично умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	Умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	Умеет в полной мере определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	
Владеть: В5 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи		Не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	Частично владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	Владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	Полностью владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: З6 законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Не знает законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи	Частично знает законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи	Знает законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи	Знает в совершенстве законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи
		Уметь: У6 использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	Не умеет использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	Частично умеет использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	Умеет использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода	Умеет в полной мере использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода
		Владеть: В6 способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	Не владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	Частично владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	Владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	Полностью владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта ЭБС (+/-)
1	Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 448 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/212063 .	ЭР	25	100	+
2	Краюткина Е.В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие (лабораторный практикум) / Краюткина Е.В.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 156 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99474.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	25	100	+
3	Мокрова, Н. В. Численные методы в инженерных расчетах : учебное пособие / Н. В. Мокрова, Л. Е. Суркова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 91 с. — ISBN 978-5-4486-0238-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71739.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	ЭР	25	100	+
4	Численные методы : [: Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / ред. У. Г. Пирумов. - 5-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 421 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/488879 .	ЭР	25	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>