

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочкин Юрий Сергеевич

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.12.2025 10:29:42

учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ У.С. Путилова

«_____» 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Компьютерный инженерный анализ

направление 15.03.01 – Машиностроение

направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01
Машиностроение (направленность (профиль): системы автоматизированного проектирования и
технологической подготовки производства.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии машиностроения

Заведующий кафедрой _____ Р.Ю. Некрасов
(подпись)

Рабочую программу разработал:

О.Ю. Теплоухов, канд.техн.наук, доцент
кафедры «Технология машиностроения»

И.Н. Кокорин, старший преподаватель
кафедры «Технология машиностроения»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление с достижениями науки и практики в области применения компьютерных технологий при выполнении инженерного анализа в машиностроении при подготовке бакалавров, которые способны применять электронно-вычислительную технику для выполнения проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ и решения актуальных проблем отечественного машиностроения.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей разработки моделей (3D, математических) объектов производства;
- формирование умений разработки 3D (геометрических) моделей объектов производства в различных программных средах (SolidWorks, Siemens NX), по методам компьютерного анализа технических и технологических решений полученных на основе моделирования объектов производства в различных программных средах (Ansys, Mathcad и др.);
- формирование навыков проектирования технологических объектов в компьютерных средах при решении задач компьютерного инженерного анализа в программных комплексах (Ansys, SolidWorks, Siemens NX);
- освоение программных комплексов, входящих в автоматизированную систему технической подготовки производства;
- использование полученных знаний, умений и навыков при выполнении процессов проектирования в других дисциплинах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору студентов.

Для полного усвоения данной дисциплины, обучающиеся должны знать следующие дисциплины: математика, физика, информатика, основы инженерного проектирования.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание метода конечных элементов, численных способов решения сложных систем дифференциальных уравнений, основных моделей материалов, применяемые в практических инженерных расчетах, типовых видов конечных элементов используемых в инженерных расчетах, основных тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении.

умение разбивать модели изделий на конечные элементы, упрощать и оптимизировать геометрическую информацию для ускорения расчетов, устанавливать ограничение степеней свободы, анализировать конструкции, использовать симметрию для ускорения расчетов.

владение оценкой качества построения сетки конечных элементов, численным способом решения сложных систем дифференциальных уравнений, информацией о расчетах, расчетами на разрушение, прочностными расчетами.

Знания по дисциплине «Компьютерный инженерный анализ» необходимы обучающимся данного направления для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

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) ¹ | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|--|
| ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин | ОПК-4.1 Разрабатывает методические и нормативные документы, предложения с применением инструментальных средств; применяет методы по проведению мероприятий по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения | Знать: 31 метод конечных элементов Уметь: У1 разбивать модели изделий на конечные элементы Владеть: В1 оценкой качества построения сетки конечных элементов |
| | ОПК-4.2 Применяет методы по проведению мероприятий по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения | Знать: 32 численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений Уметь: У2 упрощать и оптимизировать геометрическую информацию для ускорения расчетов Владеть: В2 численным способом решения сложных систем дифференциальных уравнений |
| ПКС-2 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | ПКС-2.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | Знать: 31 основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах Уметь: У1 устанавливать ограничение степеней свободы Владеть: В1 информацией о расчетах |
| | ПКС-2.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | Знать: 32 типовые виды конечных элементов используемых в инженерных расчетах Уметь: У2 анализировать конструкции Владеть: В2 расчетами на разрушение |
| | ПКС-2.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с применением CAPP-систем | Знать: 33 основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении Уметь: У3 использовать симметрию для ускорения расчетов Владеть: В3 прочностными расчетами |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетные единицы, 36 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 | 1/2 | - | - | 18 | 18 | - | зачет |

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

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 | Введение. Метод конечных элементов | - | - | - | 6 | 6 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Тест №1 Тест №1 Тест №1 Тест №1 Тест №1 |
| 2 | 2 | Нагружения и ограничения конструкций изделий | - | - | 9 | 6 | 15 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №1 |
| 3 | 3 | Инженерные расчеты выполняемые при проектировании | - | - | 9 | 6 | 15 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №2 Лабораторная работа №2 |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 | Устный опрос |
| Итого: | | | - | - | 18 | 18 | 36 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Введение. Метод конечных элементов*». Метод конечных элементов как численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений.

Раздел 2. «*Нагружения и ограничения конструкций изделий*». Постановка условий нагружения конструкции или изделия. Ограничение степеней свободы. Использование симметрии для ускорения расчетов.

Раздел 3. «*Инженерные расчеты выполняемые при проектировании*». Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи. Основы анализа теплопереноса в конструкциях.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|----------|-----------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 9 | - | - | Нагружения и ограничения конструкций изделий |
| 2 | 3 | 9 | - | - | Инженерные расчеты выполняемые при проектировании |
| Итого: | | 18 | - | - | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|----------|-----------------------------|-------------|-----|-----|---|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1 | 1 | 6 | - | - | Введение. Метод конечных элементов | Подготовка к решению теста |
| 2 | 2 | 6 | - | - | Нагружения и ограничения конструкций изделий | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 3 | 3 | 6 | - | - | Инженерные расчеты выполняемые при проектировании | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 4 | 1-3 | | - | - | Подготовка к зачету | Зачет |
| Итого: | | 18 | - | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Проблемная технология (решение практико-ориентированных задач).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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 | | |
| 1 | Тестирование | 30 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на лабораторных занятиях и защита отчета по лабораторным работам | 30 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на лабораторных занятиях и защита отчета по лабораторным работам | 30 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 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

| № | Наименование информационных ресурсов | Ссылка |
|---|--|---|
| 1 | Сайт ФГБОУ ВО ТИУ | https://www.tyuiu.ru/ |
| 2 | Система поддержки учебного процесса Educon | https://educon2.tyuiu.ru/ |
| 3 | Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ | http://webirbis.tsogu.ru/ |
| 4 | Веб интерфейс для веб конференций | https://bigbb.tyuiu.ru/b/ |

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

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1
Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, 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 и используемого программного обеспечения | 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 инженерный анализ | Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерный инженерный анализ» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерный инженерный анализ» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Компьютерный инженерный анализ

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин | ОПК-4.1 Разрабатывает методические нормативные документы, предложения с применением инструментальных средств; применяет методы по проведению мероприятий по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения | <p>и</p> <p>Знать: 31 метод конечных элементов</p> <p>с</p> <p>Уметь: У1 разбивать модели изделий на конечные элементы</p> | <p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы</p> | <p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы</p> | <p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы</p> | <p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы</p> |
| | | | <p>не умеет, разбивать модели изделий на конечные элементы, не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике</p> | <p>умеет разбивать модели изделий на конечные элементы, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механике</p> | <p>умеет разбивать модели изделий на конечные элементы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p> | <p>умеет разбивать модели изделий на конечные элементы, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механике</p> |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|-----------------------|--|--|--|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4.2 Применяет методы по проведению мероприятий по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения | | Владеть: В1 оценкой качества построения сетки конечных элементов | не владеет оценкой качества построения сетки конечных элементов | владеет оценкой качества построения сетки конечных элементов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет оценкой качества построения сетки конечных элементов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет оценкой качества построения сетки конечных элементов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | | Знать: 32 численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |
| | | Уметь: У2 упрощать и оптимизировать геометрическую информацию для ускорения расчетов не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике | не умеет, упрощать и оптимизировать геометрическую информацию для ускорения расчетов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики | умеет упрощать и оптимизировать геометрическую информацию для ускорения расчетов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики | умеет упрощать и оптимизировать геометрическую информацию для ускорения расчетов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет упрощать и оптимизировать геометрическую информацию для ускорения расчетов, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В2 численным способом решения сложных систем дифференциальных уравнений | не владеет численным способом решения сложных систем дифференциальных уравнений | владеет численным способом решения сложных систем дифференциальных уравнений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет численным способом решения сложных систем дифференциальных уравнений, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет численным способом решения сложных систем дифференциальных уравнений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| ПКС-2 Способен разрабатывать с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | ПКС-2.1 Выбирает с применением CAD-, CAPP-систем вид и метод изготовления и схем базирования исходных заготовок и стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | Знать: 31 основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |
| | | Уметь: У1 устанавливать ограничение степеней свободы | не умеет, устанавливать ограничение степеней свободы не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике | умеет устанавливать ограничение степеней свободы, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механике | умеет устанавливать ограничение степеней свободы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет устанавливать ограничение степеней свободы, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|----------------------------------|--|---|--|--|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-2.2 Оформляет с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий низкой сложности | Владеть: информацией расчетах | В1 о | не владеет информацией о расчетах | владеет информацией о расчетах, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет информацией о расчетах, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет информацией о расчетах, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | | | Знать: 32 типовые виды конечных элементов используемых инженерных расчетах | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы |
| | Уметь: анализировать конструкции | У2 | не умеет, анализировать конструкции не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике | умеет анализировать конструкции, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механике | умеет анализировать конструкции, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать конструкции, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики |
| | Владеть: расчетами разрушение | В2 на | не владеет расчетами на разрушение | владеет расчетами на разрушение, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет расчетами на разрушение, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет расчетами на разрушение, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|-----------------------|--|--|--|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-2.3 Применяет методику выбора технологических режимов технологических операций и определяет тип производства изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с применением САПР-систем | | Знать: 33 основные тенденции развития компьютерного инженерного анализа в машиностроении | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |
| | | Уметь: использовать симметрию для ускорения расчетов | У3 не умеет, использовать симметрию для ускорения расчетов | умеет использовать симметрию для ускорения расчетов, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики | умеет использовать симметрию для ускорения расчетов, допускает ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет использовать симметрию для ускорения расчетов, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики |
| | | Владеть: прочностными расчетами | В3 не владеет прочностными расчетами | владеет прочностными расчетами, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений, ссылаясь на теоретический материал | владеет прочностными расчетами, допускает ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет прочностными расчетами, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Компьютерный инженерный анализ

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количеств о экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|----------|--|-------------------------------|---|---|---|
| 1 | Основы работы в ANSYS 17 / Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - URL: https://e.lanbook.com/book/90112 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань. | ЭР | 25 | 100 | + |
| 2 | Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2010. - 464 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/1319 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань. | ЭР | 25 | 100 | + |

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

Лист согласования

Внутренний документ "Компьютерный инженерный анализ_2022_15.03.01_САПБ"

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

| Серийный номер ЭП | Должность | ФИО | ИО | Результат |
|-------------------|--|---------------------------|------------------------------|-------------|
| | Ведущий специалист | | Кубасова Светлана Викторовна | Согласовано |
| | Директор | Каюкова Дарья Хрисановна | Ситницкая Любовь Ивановна | Согласовано |
| | Директор института | Халин Анатолий Николаевич | | Согласовано |
| | Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук | Некрасов Роман Юрьевич | | Согласовано |