

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МИ

Дата подписания: 29.09.2025 13:30:56

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

### Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении», является освоение студентами способов и средств автоматизации машиностроительного производства и исследовательской деятельности.

### Задачи изучения дисциплины

- ознакомление студентов с особенностями автоматизации частных задач в процессе проектирования и моделирования работы;
- обучение современным методам автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления изделий машиностроения;
- получение опыта участия в проектных работах в области автоматизированного проектирования.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин (ОПК-4)
- Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов (ОПК-5)
- Способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии (ОПК-12)

### Разделы дисциплины:

- Статический анализ
- Проверка на усталость
- Частотный анализ
- Термический анализ
- Исследование на ударную нагрузку
- Нелинейный анализ
- Нелинейный анализ
- Оптимизация конструкции
- Генеративное моделирование
- Автоматизированное моделирование пресс-форм
- Обратный инжиниринг

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*



И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в машиностроении

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО –магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования № 30 «06» 2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Чевычелов С.А.

Разработчик программы  
к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ Чевычелов С.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки Окренин Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022., на заседании кафедры МТМО Пр № 10 от 01.07.2022  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 06 2023., на заседании кафедры МТМО Пр № 10 от 23.06.2023  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)


Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «22» 03 2024 г., на заседании кафедры МТМО Пр № 10 от 01.07.24 № 13  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «02» 07 2025 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой

 С.А. Чесноков

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО –магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования № 30 «06» 2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Чевычелов С.А.

Разработчик программы  
к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ Чевычелов С.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022., на заседании кафедры МТсО Пр № 10 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 06 2023., на заседании кафедры МТсО Пр № 10 от 23.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «22» 03 2024 г., на заседании кафедры МТсО от 01.07.24 № 13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении», является освоение студентами способов и средств автоматизации машиностроительного производства и исследовательской деятельности.

## 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с особенностями автоматизации частных задач в процессе проектирования и моделирования работы;

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закреплённые за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
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 документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин	<b>Знать:</b> методические документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать методические документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения методических документов при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин
		ОПК-4.2 Разрабатывает нормативные документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин	<b>Знать:</b> нормативные документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативные документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативных документов при реализации

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			проекта и программ по созданию узлов и деталей машин <b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного и методического обеспечения проектов и программ при создании узлов и деталей машин
		ОПК-4.3 Использует нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин	
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов
ОПК-12	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	ОПК-12.1 Разрабатывает и применяет алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования	<b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования <b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования <b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования
		ОПК-12.2 Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования на современном	<b>Знать:</b> современные прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы <b>Уметь:</b> работать в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах при проектировании деталей, узлов машин и оборудования на современном машиностроительном предприятии

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		машиностроительном предприятии	<b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки полученных результатов работы, как созданных моделей, так и проекта в целом
		ОПК-12.3 Осуществляет выбор систем проектирования для решения задач конструкторского и технологического проектирования.	<b>Знать:</b> прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы их возможности и отличия <b>Уметь:</b> выбирать прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы для решения задач конструкторского и технологического проектирования <b>Владеть:</b> навыками работы в прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах

## 2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	0

Виды учебной работы	Всего, часов
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	132,35
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,65
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Статический анализ	Решение задач статического анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
2	Проверка на усталость	Решение задач на усталость в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
3	Частотный анализ	Решение задач частотного анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
4	Термический анализ	Решение задач термического анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
5	Исследование на ударную нагрузку	Решение задач на ударную нагрузку в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
6	Нелинейный анализ	Решение задач нелинейного анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
7	Оптимизация конструкции	Решение задач оптимизации в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
8	Генеративное моделирование	Генеративное моделирование в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	Автоматизированное моделирование пресс-форм в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
10	Обратный инжиниринг	Обратный инжиниринг в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Статический анализ	2	1		У-1-5, МУ-1	С1	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
2	Проверка на усталость	2	2		У-1-5, МУ-2	С2	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
3	Частотный анализ	2	3		У-1-5, МУ-3	С3	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
4	Термический анализ	2	4		У-1-5, МУ-4	С4	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
5	Исследование на ударную нагрузку	2	5		У-1-5, МУ-5	С5	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
6	Нелинейный анализ	2	6		У-1-5, МУ-6	С6	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
7	Оптимизация конструкции	2	7		У-1-5, МУ-7	С7	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
8	Генеративное моделирование	2	8		У-1-5, МУ-8	С8	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	1	9		У-1-5, МУ-9	С9	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
10	Обратный инжиниринг	1	10		У-1-5, МУ-10	С10	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Статический анализ	4
2	Проверка на усталость	4
3	Частотный анализ	4
4	Термический анализ	4
5	Исследование на ударную нагрузку	4
6	Нелинейный анализ	4
7	Оптимизация конструкции	4
8	Генеративное моделирование	4
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	2
10	Обратный инжиниринг	2
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	
1.	Статический анализ	2 неделя	10
2.	Проверка на усталость	3 неделя	10
3.	Частотный анализ	4 неделя	10
4.	Термический анализ	6 неделя	10
5.	Исследование на ударную нагрузку	8 неделя	10
6.	Нелинейный анализ	12 неделя	10
7.	Оптимизация конструкции	14 неделя	10
8.	Генеративное моделирование	16 неделя	10
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	17 неделя	42,35
10	Обратный инжиниринг	18 неделя	10
Итого			132,35

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
  - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция Генеративное моделирование	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лекция Обратный инжиниринг	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Лабораторная работа Статический анализ	Разбор конкретных ситуаций	1
4	Лабораторная работа Проверка на усталость	Разбор конкретных ситуаций	1
5	Лабораторная работа Частотный анализ	Разбор конкретных ситуаций	1
6	Лабораторная работа Термический анализ	Разбор конкретных ситуаций	1
7	Лабораторная работа Исследование на ударную нагрузку	Разбор конкретных ситуаций	1
8	Лабораторная работа Нелинейный анализ	Разбор конкретных ситуаций	1
9	Лабораторная работа Оптимизация конструкции	Разбор конкретных ситуаций	1
10	Лабораторная работа Генеративное моделирование	Разбор конкретных ситуаций	1
11	Лабораторная работа Автоматизированное моделирование пресс-форм	Разбор конкретных ситуаций	1
12	Лабораторная работа Обратный инжиниринг	Разбор конкретных ситуаций	1
Итого:			14

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	Компьютерные технологии в машиностроении	Учебная ознакомительная практика	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Компьютерные технологии в машиностроении	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента Учебная ознакомительная практика	Системный анализ в машиностроительном производстве Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	Компьютерные технологии в машиностроении	Теория решений изобретательских задач Учебная ознакомительная практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4 / Начальный	ОПК-4.1 Разрабатывает методические документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин ОПК-4.2 Разрабатывает нормативные документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин ОПК-4.3 Использует нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин	<b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного обеспечения проектов и программ при создании узлов и деталей машин	<b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного обеспечения проектов и программ при создании узлов и деталей машин	<b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного и методического обеспечения проектов и программ при создании узлов и деталей машин
ОПК-4 / начальный	ОПК-5.1 Создает математические модели машин,	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов,	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов,	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	приводов, оборудования, технологических процессов	оборудования, технологических процессов <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования	оборудования, технологических процессов <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования	<b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов
ОПК-12 / начальный	ОПК-12.1 Разрабатывает и применяет алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования ОПК-12.2 Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования на современном	<b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; <b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; <b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования	<b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; современные прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы; <b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; работать в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах при проектировании деталей, узлов машин и оборудования на современном	<b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; современные прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы; прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы их возможности и отличия <b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; работать в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах при проектировании деталей, узлов машин и оборудования на современном машиностроительном предприятии; выбирать прикладные CAD/CAM/CAE/PDM

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	машиностроительном предприятии ОПК-12.3 Осуществляет выбор систем проектирования для решения задач конструкторского и технологического проектирования.	деталей и узлов машин и оборудования;	машиностроительном предприятии; <b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; навыками анализа и оценки полученных результатов работы, как созданных моделей, так и проекта в целом;	системы для решения задач конструкторского и технологического проектирования <b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; навыками анализа и оценки полученных результатов работы, как созданных моделей, так и проекта в целом; навыками работы в прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Статический анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №1	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	1	
				Кейс	1	
2	Проверка на усталость	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС,	Контрольные вопросы к Л.Р. №2	1-5	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
			лабораторная работа	Задача	2	
				Кейс	2	
3	Частотный анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №3	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	3	
				Кейс	3	
4	Термический анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторные работы	Контрольные вопросы к Л.Р. №4	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	4	
				Кейс	4	
5	Исследование на ударную нагрузку	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №5	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	5	
				Кейс	5	
6	Нелинейный анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №6	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	6	
				Кейс	6	
7	Оптимизация конструкции	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторные работы	Контрольные вопросы к Л.Р. №7	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	7	
				Кейс	7	
8	Генеративное моделирование	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №8	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	8	
				Кейс	8	
9	Автоматизированное моделирование прессформ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №9	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	9	
				Кейс	9	
10	Обратный инжиниринг	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №10	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	10	
				Кейс	10	

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

### Контрольные вопросы к Л.Р. №1

1. Поясните отличие постановки задачи при статическом анализе детали и сборки
2. Поясните отличие постановки задачи при статическом анализе твердотельных элементов и оболочек
3. Поясните отличие постановки задачи при статическом анализе детали из листового материала

### Задача №1

Исследовать влияние различных начальных данных на результаты статического анализа.

### Кейс №1

Используя индивидуальное задание для курсового проекта по курсу Детали машин, создать модель нагружения детали Вал тихоходный и смоделировать его напряженно-деформированное состояние

### Темы курсовых проектов:

- Автоматизированное проектирование пресс-формы для детали «Корпус»
- Автоматизированное проектирование пресс-формы для детали «Крышка»
- Автоматизированное проектирование пресс-формы для детали «Фланец»

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы

дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

#### Задание в закрытой форме:

1. Общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин: расчетов на прочность, теплопроводность и т.д.

- А) CAPP
- Б) CAE
- В) PDM
- Г) PLM
- Д) CAM

#### Задание в открытой форме:

Для определения изгиба вала под действием внешней силы необходимо использовать \_\_\_\_\_ анализ.

#### Задание на установление правильной последовательности,

Укажите последовательность статического анализа

- создание 3Д модели
- задание материала детали
- задание нагрузок и ограничений
- генерация сетки.

#### Задание на установление соответствия:

1. CAD

2. CAM

А. Система автоматизированного проектирования

Б. Система автоматизированной подготовки управляющих программ

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить величину податливости вала под действием силы  $F=500 \text{ Н}$ .

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 Статический анализ	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 Проверка на усталость	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 Частотный анализ	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 Термический анализ	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 Исследование на ударную нагрузку	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 Нелинейный анализ	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 Оп- тимизация конструкции	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 8 Генеративное моделирование	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 9 Автоматизированное моделирование пресс-форм	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 10 Обратный инжиниринг	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	2		8	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Котельников, А. А. Системы автоматизированного проектирования в сварке : учебное пособие для студентов технических вузов, обучающихся по специальности "Оборудование и технология сварочного производства" / А. А. Котельников, Н. И. Иванов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2019. - 234 с. - Текст : непосредственный
2. Татаров, С. В. Компьютерные технологии в дизайне : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / С. В. Татаров, А. Г. Кислякова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 98 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=102635> (дата обращения: 24.09.2021). - Режим доступа: - Текст: электронный.
3. Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении (практикум+CD) : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. - Воронеж : Изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2012. - 508 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Текст : непосредственный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении : учебник / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова. - М. : Академия, 2005. - 368 с. - Текст : непосредственный.

5. Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 150 с. — URL <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=13885> (дата обращения: 24.09.2021). - Режим доступа: - Текст: электронный.

6. Кремнев, Г. П. Основы технологии машиностроения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Г. П. Кремнев, О. И. Драчев. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 272 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-589-6. - Текст : непосредственный.

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Компьютерные технологии в сварочном производстве : методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 150202 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Котельников. - Электрон. текстовые дан. (30 578 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 145 с. - Текст : электронный.

2. Анализ конструкции детали «Футляр» : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Компьютерные технологии в науке и производстве» направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. А. Чевычелов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - Текст : электронный.

3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам учебных планов направлений подготовки и специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В.И, Томаков, Р.А. Томакова. – Курск, 2017. – 72 с. - Текст : электронный.

4. Автоматизированное проектирование инструментов : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Автоматизированное проектирование инструментов» для студентов направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. А. Чевычелов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 107 с. - Текст : электронный.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

Интерактивные обучающие материалы, встроенные в САД-систему  
Обучающие материалы производителей программного обеспечения, размещенные на их сайтах и сайтах партнеров.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.cadmaster.ru/> - CADMASTER – журнал

<http://www.sapr.ru/> - САПР и графика – журнал

<http://www.cadcamcae.lv/> - CAD/CAM/CAE Observer – журнал

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без

которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий кафедры машиностроительных технологий и оборудования, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;

Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/ 14"/ 1024МБ/  
160Gb/сумка/ проектор inFocus IN24+

Экран Projecta ProScreet 183x240 MW. /1,00

Компьютерный класс на базе: ПК Godwin/ SB 460 MN G3220/ iB85/ DDR3 16Gb  
(ПК Godwin + монитор жидкокристаллический ViewSonic/ LCD 23) /10,00

Принтер 3D Makerbot Replicator 2X /1,00

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*



И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в машиностроении

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО –магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования № 30 «06» 2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Чевычелов С.А.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_  
к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ Чевычелов С.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022., на заседании кафедры МТМО Пр № 10 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 06 2023., на заседании кафедры МТМО Пр № 10 от 23.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «22» 03 2024 г., на заседании кафедры МТМО Пр № 10 от 01.07.24 № 13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  С.А. Чевычелов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «02» 07 2025 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой

 С.А. Чесноков

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «  »    20   г., протокол №   .

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «  »    20   г., протокол №   .

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «  »    20   г., протокол №   .

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении», является освоение студентами способов и средств автоматизации машиностроительного производства и исследовательской деятельности.

## 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление студентов с особенностями автоматизации частных задач в процессе проектирования и моделирования работы;
- обучение современным методам автоматизированного проектирования и автоматизированного изготовления изделий машиностроения;
- получение опыта участия в проектных работах в области автоматизированного проектирования.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закреплённые за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
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 документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин	<p><b>Знать:</b> методические документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать методические документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методических документов при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин</p>
		ОПК-4.2 Разрабатывает нормативные документы при реализации проекта и программ по	<p><b>Знать:</b> нормативные документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать нормативные документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		созданию узлов и деталей машин	<b>Владеть:</b> навыками применения нормативных документов при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин
		ОПК-4.3 Использует нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин	<b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного и методического обеспечения проектов и программ при создании узлов и деталей машин
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов
ОПК-12	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	ОПК-12.1 Разрабатывает и применяет алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования	<b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования <b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования <b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования
		ОПК-12.2 Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и	<b>Знать:</b> современные прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы <b>Уметь:</b> работать в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах при проектировании деталей, узлов машин и оборудования на современном машиностроительном предприятии

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		оборудования на современном машиностроительном предприятии	<b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки полученных результатов работы, как созданных моделей, так и проекта в целом
		ОПК-12.3 Осуществляет выбор систем проектирования для решения задач конструкторского и технологического проектирования.	<b>Знать:</b> прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы их возможности и отличия <b>Уметь:</b> выбирать прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы для решения задач конструкторского и технологического проектирования <b>Владеть:</b> навыками работы в прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах

## 2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства». Дисциплина изучается на 2 курсе.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	22
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	12

Виды учебной работы	Всего, часов
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	183,38
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,62
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Статический анализ	Решение задач статического анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
2	Проверка на усталость	Решение задач на усталость в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
3	Частотный анализ	Решение задач частотного анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
4	Термический анализ	Решение задач термического анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
5	Исследование на ударную нагрузку	Решение задач на ударную нагрузку в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
6	Нелинейный анализ	Решение задач нелинейного анализа в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
7	Оптимизация конструкции	Решение задач оптимизации в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
8	Генеративное моделирование	Генеративное моделирование в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	Автоматизированное моделирование пресс-форм в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах
10	Обратный инжиниринг	Обратный инжиниринг в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Статический анализ	1	1		У-1-5, МУ-1	С1	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
2	Проверка на усталость	1	2		У-1-5, МУ-2	С2	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
3	Частотный анализ	1	3		У-1-5, МУ-3	С3	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
4	Термический анализ	1	4		У-1-5, МУ-4	С4	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
5	Исследование на ударную нагрузку	1	5		У-1-5, МУ-5	С5	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
6	Нелинейный анализ	1	6		У-1-5, МУ-6	С6	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
7	Оптимизация конструкции	1	7		У-1-5, МУ-7	С7	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
8	Генеративное моделирование	1	8		У-1-5, МУ-8	С8	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	1	9		У-1-5, МУ-9	С9	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12
10	Обратный инжиниринг	1	10		У-1-5, МУ-10	С10	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Статический анализ	1
2	Проверка на усталость	1
3	Частотный анализ	1
4	Термический анализ	1
5	Исследование на ударную нагрузку	1
6	Нелинейный анализ	1
Итого		6

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	
1.	Статический анализ	2 неделя	15
2.	Проверка на усталость	3 неделя	15
3.	Частотный анализ	4 неделя	15
4.	Термический анализ	6 неделя	15
5.	Исследование на ударную нагрузку	8 неделя	15
6.	Нелинейный анализ	12 неделя	15
7.	Оптимизация конструкции	14 неделя	15
8.	Генеративное моделирование	16 неделя	15
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	17 неделя	48,38
10	Обратный инжиниринг	18 неделя	15
Итого			183,38

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;  
 – удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лабораторная работа Статический анализ	Разбор конкретных ситуаций	1
2	Лабораторная работа Проверка на усталость	Разбор конкретных ситуаций	1
Итого:			2

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	Компьютерные технологии в машиностроении	Учебная ознакомительная практика	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита

			выпускной квалификационной работы
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Компьютерные технологии в машиностроении	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента Учебная ознакомительная практика	Системный анализ в машиностроительном производстве Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	Компьютерные технологии в машиностроении	Теория решения изобретательских задач Учебная ознакомительная практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4 / Начальный	ОПК-4.1 Разрабатывает методические документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин. ОПК-4.2 Разрабатывает	<b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное обеспечение	<b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при	<b>Знать:</b> нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Уметь:</b> разрабатывать нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного и методического обеспечения

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	нормативные документы при реализации проекта и программ по созданию узлов и деталей машин ОПК-4.3 Использует нормативное и методическое обеспечение проектов и программ при создании узлов и деталей машин	проектов и программ при создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного обеспечения проектов и программ при создании узлов и деталей машин	создании узлов и деталей машин <b>Владеть:</b> навыками применения нормативного обеспечения проектов и программ при создании узлов и деталей машин	проектов и программ при создании узлов и деталей машин
ОПК-4 / начальный	ОПК-5.1 Создает математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования	<b>Знать:</b> математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели машин, приводов, оборудования, технологических процессов <b>Владеть:</b> навыками применения математических моделей машин, приводов, оборудования, технологических процессов

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-12 / начальный	<p>ОПК-12.1 Разрабатывает и применяет алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования</p> <p>ОПК-12.2 Применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования на современном машиностроительном предприятии</p> <p>ОПК-12.3 Осуществляет выбор систем проектирования для решения задач конструкторского и технологического проектирования.</p>	<p><b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования;</p>	<p><b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; современные прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; работать в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах при проектировании деталей, узлов машин и оборудования на современном машиностроительном предприятии;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; навыками анализа и оценки полученных результатов работы, как созданных моделей, так и проекта в целом;</p>	<p><b>Знать:</b> способы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; современные прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы; прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы их возможности и отличия</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; работать в современных прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах при проектировании деталей, узлов машин и оборудования на современном машиностроительном предприятии; выбирать прикладные CAD/CAM/CAE/PDM системы для решения задач конструкторского и технологического проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов для автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования; навыками анализа и оценки полученных результатов работы, как созданных моделей, так и проекта в целом; навыками работы в прикладных CAD/CAM/CAE/PDM системах</p>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Статический анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №1	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	1	
				Кейс	1	
2	Проверка на усталость	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №2	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	2	
				Кейс	2	
3	Частотный анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №3	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	3	
				Кейс	3	
4	Термический анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторные работы	Контрольные вопросы к Л.Р. №4	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	4	
				Кейс	4	
5	Исследование на ударную нагрузку	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №5	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	5	
				Кейс	5	
6	Нелинейный анализ	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №6	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	6	
				Кейс	6	
7	Оптимизация конструкции	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторные работы	Контрольные вопросы к Л.Р. №7	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	7	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
				Кейс	7	
8	Генеративное моделирование	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №8	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	8	
				Кейс	8	
9	Автоматизированное моделирование пресс-форм	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №9	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	9	
				Кейс	9	
10	Обратный инжиниринг	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-12	Лекция, СРС, лабораторная работа	Контрольные вопросы к Л.Р. №10	1-5	Согласно табл.7.2
				Задача	10	
				Кейс	10	

**Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости**

**Контрольные вопросы к Л.Р. №1**

1. Поясните отличие постановки задачи при статическом анализе детали и сборки
2. Поясните отличие постановки задачи при статическом анализе твердотельных элементов и оболочек
3. Поясните отличие постановки задачи при статическом анализе детали из листового материала

**Задача №1**

Исследовать влияние различных начальных данных на результаты статического анализа.

**Кейс №1**

Используя индивидуальное задание для курсового проекта по курсу Детали машин, создать модель нагружения детали Вал тихоходный и смоделировать его напряженно-деформированное состояние

**Темы курсовых проектов:**

- Автоматизированное проектирование пресс-формы для детали «Корпус»
- Автоматизированное проектирование пресс-формы для детали «Крышка»
- Автоматизированное проектирование пресс-формы для детали «Фланец»

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Общепринятое международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин: расчетов на прочность, теплопроводность и т.д.

- А) CAPP
- Б) CAE
- В) PDM
- Г) PLM
- Д) CAM

Задание в открытой форме:

Для определения изгиба вала под действием внешней силы необходимо использовать \_\_\_\_\_ анализ.

Задание на установление правильной последовательности,

Укажите последовательность статического анализа

- создание 3Д модели
- задание материала детали
- задание нагрузок и ограничений
- генерация сетки.

Задание на установление соответствия:

- 1. CAD
- 2. CAM

А. Система автоматизированного проектирования

Б. Система автоматизированной подготовки управляющих программ

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить величину податливости вала под действием силы  $F=500 \text{ Н}$ .

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 Статический анализ	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 Проверка на усталость	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 Частотный анализ	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 Термический анализ	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 Исследование на ударную нагрузку	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 Нелинейный анализ	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 Оп- тимизация конструкции	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8 Гене- ративное моделирование	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 9 Ав- томатизированное моделирова- ние пресс-форм	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 10 Об- ратный инжиниринг	0	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
СРС	0		6	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Котельников, А. А. Системы автоматизированного проектирования в сварке : учебное пособие для студентов технических вузов, обучающихся по специальности "Оборудование и технология сварочного производства" / А. А. Котельников, Н. И. Иванов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2019. - 234 с. - Текст : непосредственный
2. Татаров, С. В. Компьютерные технологии в дизайне : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / С. В. Татаров, А. Г. Кислякова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 98 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=102635> (дата обращения: 24.09.2021). - Режим доступа: - Текст: электронный.
3. Копылов, Ю. Р. Компьютерные технологии в машиностроении (практикум+CD) : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. - Воронеж : Изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2012. - 508 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Текст : непосредственный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении : учебник / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова. - М. : Академия, 2005. - 368 с. - Текст : непосредственный.
5. Изюмов, А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 150 с. — URL <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=13885> (дата обращения: 24.09.2021). - Режим доступа: - Текст: электронный.
6. Кремнев, Г. П. Основы технологии машиностроения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Г. П. Кремнев, О. И. Драчев. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 272 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-589-6. - Текст : непосредственный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Компьютерные технологии в сварочном производстве : методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 150202 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Котельников. - Электрон. текстовые дан. (30 578 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 145 с. - Текст : электронный.
2. Анализ конструкции детали «Футляр» : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Компьютерные технологии в науке и производстве» направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. А. Чевычелов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - Текст : электронный.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам учебных планов направлений подготовки и

специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В.И. Томаков, Р.А. Томакова. – Курск, 2017. – 72 с. - Текст : электронный.

4. Автоматизированное проектирование инструментов : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Автоматизированное проектирование инструментов» для студентов направления подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. А. Чевычелов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 107 с. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Интерактивные обучающие материалы, встроенные в САД-систему  
Обучающие материалы производителей программного обеспечения, размещенные на их сайтах и сайтах партнеров.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.cadmaster.ru/> - CADMASTER – журнал

<http://www.sapr.ru/> - САПР и графика – журнал

<http://www.cadcamcae.lv/> - CAD/CAM/CAE Observer – журнал

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий кафедры машиностроительных технологий и оборудования, оснащенная учебной мебелью: столы,

стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;

Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/ 14"/ 1024Мб/  
160Gb/сумка/ проектор inFocus IN24+

Экран Projecta ProScreet 183x240 MW. /1,00

Компьютерный класс на базе: ПК Godwin/ SB 460 MN G3220/ iB85/ DDR3 16Gb  
(ПК Godwin + монитор жидкокристаллический ViewSonic/ LCD 23) /10,00

Принтер 3D Makerbot Replicator 2X /1,00

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			