

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Инженерия техники пищевых технологий**

(направленность (профиль) подготовки, наименование образовательной программы)

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

## 1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака

(в сфере внедрения и эксплуатации автоматизированного и роботизированного технологического оборудования).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической, организационно-управленческой и проектно-конструкторской.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, (уровень образования - бакалавриат).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ИД1 <sub>ОПК-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования
			ИД2 <sub>ОПК-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	Знает: CAD/CAM/CAE/PDM/PLM - системы, стандартные методы проектирования и расчета деталей технологических машин и оборудования.
	Умеет: Применять стандартные методы проектирования деталей технологических машин и оборудования
	Владеет: навыками приемами и методами трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
ИД2 <sub>ОПК-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования	Знает: Программное обеспечение стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования
	Умеет: проводить стандартные расчеты на прочность жесткость, долговечность, определять динамические характеристики при проектировании узлов технологических машин и оборудования
	Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования в системе APM Win Machine

## 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к блоку 1 ООП и ее обязательной части. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория машин и механизмов», «Техническая механика».

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Технологическое оборудование биотехнологиче-

ских процессов», «Технологическое оборудование для фасовки и упаковки продукции», преддипломной практики.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		Семестр 7
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>63,7</b>	<b>63,7</b>
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,5	1,5
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>82,5</b>	<b>82,5</b>
Изучение материала по конспекту лекций (тестирование)	15	15
Изучение материала по учебникам (тестирование, кейс-задание)	12,5	12,5
Выполнение расчетов по лабораторным работам	30	30
Оформление отчетов по лабораторным работам	15	15
Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование)	10	10
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1.	САПР как целевая организационно-техническая система	1.1. Задачи и содержание дисциплины, ее роль и место в учебном процессе и последующей деятельности инженера. 1.2. Понятие проектирования. Связь проектирования с другими видами деятельности. Противоречия между темпами развития техники и методов проектирования. 1.3. Определение САПР. Цели разработки САПР. История развития САПР. Роль человека и комплекса средств автоматизации в САПР. 1.4. Классификация САПР. 1.5. Преимущества САПР. 1.6. Виды обеспечения. 1.7. Принципы построения САПР. 1.8. Состав САПР. Функционально-целевые блоки. Понятие АРМ. Программно-методические и программно-технические комплексы. 1.9. Специальное программное обеспечение. CAD/CAM/CAE/PDM/PLM – системы, назначения и области применения. 1.10. Тяжелые, средние и легкие системы, их возможности. 1.11. Обзор зарубежных систем. Обзор отечественных систем. Критерии выбора программного обеспечения САПР. 1.12. Современное состояние и тенденции развития программного обеспечения САПР.	18
2.	Проектирование и моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования в среде Компас3D-	2.1. Интерфейс системы Компас-3D. Виды документов. 2.2 Ввод графических объектов. Редактирование графических объектов. 2.3 Ввод объектов оформления. Редактирование объектов оформления. 2.4 Сервисные возможности системы Компас-3D. 2.5 Назначение параметризации, понятия взаимосвязей и ограничений. Способы формирования параметрических моделей. 2.6 Ассоциативные параметрические объекты оформления. Ввод переменных и уравнений при параметризации. 2.7 Назначение трехмерного моделирования, понятия эскиза и опера-	50

		<p>ции. Правила работ с эскизами и виды операций.</p> <p>2.8 Редактирование 3D деталей. Сервисные возможности 3D редактора.</p> <p>2.9 Трехмерные сборки, включение, перемещение и сопряжение компонентов.</p> <p>2.10 Понятие «растровый объект». Порядок работы с растровыми объектами в Компас3D.</p>	
3.	<p>Моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>3.1. Прикладные библиотеки конструктора.</p> <p>3.2 Назначение и возможности программы Raster Arts, назначение и возможности программы и Vectory.</p> <p>3.3 Система электронного документооборота.</p> <p>3.4 Справочник конструктора,</p> <p>3.5 Электронный справочник по подшипникам качения.</p> <p>3.6 Машиностроительные библиотеки. Компас- Shaft. Компас-Spring.</p> <p>3.7 Справочник материалов.</p> <p>3.8 Библиотека электродвигателей, Библиотека редукторов.</p> <p>3.9 Библиотека трубопроводной арматуры.</p> <p>3.10 Система проектирования металлоконструкций.</p> <p>3.11 . Прикладные библиотеки технолога-машиностроителя: Компас-Автопроект, Компас-Штамп, ГемМа-3D, Интех-Раскрой.</p>	40
4	<p>Расчет деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>4.1 Общая характеристика системы APM Win Machine.</p> <p>4.2 Расчет передач вращения в системе Win Trans.</p> <p>4.3 Расчет валов и осей в системе Win Shaft.</p> <p>4.4 Расчет подшипников качения в системе Win Bear,</p> <p>4.5 Расчет приводов произвольной структуры в системе Win Drive.</p> <p>4.6 Расчет и анализ соединений в машиностроении в системе Win Joint.</p> <p>4.7 Моделирование и расчет рычажных механизмов в системе Win Slider.</p> <p>4.9 Расчет и проектирование кулачковых механизмов в системе Win Cam.</p> <p>4.10 Анализ плоских ферменных конструкций методом конечных элементов в системе WinTruss.</p> <p>4.11 Анализ балочных элементов конструкций в системе Win-Beam</p> <p>4.12 Анализ напряженно-деформированного состояния трехмерных стержневых, пластинчатых и плитных конструкций в системе WinStructure 3D.</p>	34,5
	<i>Консультации текущие</i>		1,5
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1.	САПР как целевая организационно-техническая система	8	0	10
2.	Проектирование и моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования в среде Компас3D-	8	12	30
3.	Моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	6	10	24
	Расчет деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	8	8	18,5

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	2	3	4
1.	САПР как целевая организационно-техническая система	<p>Основные определения. Потребность возникновения и развития САПР. Преимущества САПР.</p> <p>САПР как целевая организационно-техническая система</p> <p>Общая характеристика программного обеспечения САПР</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>
2.	Проектирование и моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования в сре-	<p>Проектирование в среде Компас-3D</p> <p>Параметрические возможности графических редакторов</p> <p>Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование</p> <p>Автоматизированное проектирование спецификаций Работа с раст-</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

	де Компас3D-	ровыми объектами	
3.	Моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Машиностроительные библиотеки Компас для конструктора	4
		Прикладные библиотеки технолога-машиностроителя	2
4	Расчет деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Общая характеристика системы APM Win Machine. Расчет передач вращения в системе Win Trans.	2
		Расчет валов и осей в системе Win Shaft. Расчет подшипников качения в системе Win Bear, Расчет приводов произвольной структуры в системе Win Drive.	2
		Расчет и анализ соединений в машиностроении в системе Win Joint. Моделирование и анализ рычажных механизмов в системе Win Slider. Моделирование и проектирование кулачковых механизмов в системе Win Cam. Анализ плоских ферменных конструкций в системе WinTruss	2
		Анализ балочных элементов конструкций в системе WinBeam Анализ напряженно-деформированного состояния трехмерных стержневых, пластинчатых и плитных конструкций в системе WinStructure 3D.	2

## 5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1.	САПР как целевая организационно-техническая система	не предусмотрены	
2.	Проектирование и моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования в среде Компас3D-	Ввод и редактирование геометрических объектов	2
		Простановка и редактирование размеров. Ввод объектов оформления	2
		Построение двумерных параметрических моделей	2
		Трехмерное твердотельное параметрическое моделирование	4
		Работа с трехмерными сборками	2
3.	Моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Работа с машиностроительной и конструкторской библиотеками.	4
		Автоматизированное формирование спецификаций.	2
		Работа с растровыми объектами	2
		Работа с прикладными библиотеками Компас-SHAFT и Компас- SPRING	2
4	Расчет деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Расчет передач вращения в подсистеме WinTrans	2
		Расчет подшипников качения в подсистеме WinBear	2
		Расчет, анализ и проектирование валов и осей в подсистеме WinShaft	2
		Расчет и проектирование соединений машин и элементов конструкций в подсистеме WinJoint	2

### 5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1.	САПР как целевая организационно-техническая система		<b>10</b>
		Изучение материала по конспекту лекций (тестирование)	4
		Изучение материала по учебникам (тестирование, кейс-задание)	4
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тести-	

		рование)	2
2.	Проектирование и моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования в среде Компас3D-	Изучение материала по конспекту лекций (тестирование) Изучение материала по учебникам (тестирование, кейс-задание) Выполнение расчетов по лабораторным работам Оформление отчетов по лабораторным работам Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование)	30 4 4 12 6 4
3.	Моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Изучение материала по конспекту лекций (тестирование) Изучение материала по учебникам (тестирование, кейс-задание) Выполнение расчетов по лабораторным работам Оформление отчетов по лабораторным работам Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование)	24 3 4 10,0 5 2
4	Расчет деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Изучение материала по конспекту лекций (тестирование) Изучение материала по учебникам (тестирование, кейс-задание) Выполнение расчетов по лабораторным работам Оформление отчетов по лабораторным работам Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование)	18,5 4 0,5 8 4 2

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

1. Специальные инженерные расчеты техники пищевых технологий / С. Т. Антипов, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов [и др.] ; под редакцией В. А. Панфилов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 504 с. — ISBN 978-5-507-47927-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356120>

Оборудование для ведения тепломассообменных процессов пищевых технологий : учебник для вузов / С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, А. Н. Остриков, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-5174-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147310>

### 6.2 Учебные электронные издания, размещённые в электронных библиотечных системах:

1. Атаманов, А. А. Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195086>

2. Компьютерная графика в САПР / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44106-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/235676>

### 6.3 Учебно-методические материалы

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Техническая механика. [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост.

С.А. Елфимов. – Воронеж: ВГУИТ, 2021. – 18 с. – [ЭИ]

2. Механика. Сопротивление материалов (теория практика): учеб. пособие/ О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов, В.Г. Егоров, С.В. Ульшин; Воронеж. гос. ун-т инж. техн. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – 120 с.

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

#### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>

Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

Аудитория № 125 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации:

Комплект мебели для учебного процесса.

Набор лекционных демонстраций и учебно-наглядных пособий. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430 – 1 шт, экран – 1 шт).

Учебная аудитория № 134, дисплейный класс:

Комплект мебели для учебного процесса - 15 шт

Рабочие станции - 13 шт (Intel Core i7- 8700), Проектор View Sonic PJD 5255, интерактивная доска SMART BoardSB 660 64 дм.

Рабочее место преподавателя.

### 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».



**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак.ч
		Семестр 8
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>180</b>
<b><i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i></b>	<b>15,9</b>	<b>15,9</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b><i>Самостоятельная работа:</i></b>	<b>157,3</b>	<b>157,3</b>
Изучение материала по конспекту лекций (тестирование)	6	6
Изучение материала по учебникам (тестирование, кейс-задание)	136,8	136,8
Выполнение расчетов по лабораторным работам	3	3
Оформление отчетов по лабораторным работам	2,3	2,3
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**по дисциплине/практике**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ИД1 <sub>опк-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования
ИД2 <sub>опк-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования			

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>опк-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	Знает: CAD/CAM/CAE/PDM/PLM - системы, стандартные методы проектирования и расчета деталей технологических машин и оборудования.
	Умеет: Применять стандартные методы проектирования деталей технологических машин и оборудования
	Владеет: навыками приемами и методами трехмерного твердотельного параметрического моделирования.
ИД2 <sub>опк-13</sub> Применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования	Знает: Программное обеспечение стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования
	Умеет: проводить стандартные расчеты на прочность жесткость, долговечность, определять динамические характеристики при проектировании узлов технологических машин и оборудования
	Владеет: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования в системе APM Win Machine

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине/практике

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	САПР как целевая организационно-техническая система	ОПК-13	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-7	Компьютерное тестирование
			<i>Коллоквиум</i>	26-31	Проверка преподавателем
	Проектирование и моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования в среде Компас3D-	ОПК-13	<i>Банк тестовых заданий</i>	8-15	Компьютерное тестирование
			<i>Лабораторные работы</i>	Л.р. №1-№5	Оценка быстроты и правильности выполнения
			<i>Коллоквиум</i>	32-35	Проверка преподавателем
	Моделирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	ОПК-13	<i>Банк тестовых заданий</i>	16-19	Компьютерное тестирование
			<i>Лабораторные работы</i>	Л.р. №6-10	Оценка быстроты и правильности выполнения
			<i>Коллоквиум</i>	36-41	Проверка преподавателем
3.4	Расчет деталей и узлов технологических машин и оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ОПК-13	<i>Банк тестовых заданий</i>	20-25	Компьютерное тестирование
			<i>Лабораторные работы</i>	Л.р. №11-14	Оценка быстроты и правильности выполнения
			<i>Коллоквиум</i>	42-47	Проверка преподавателем

## 2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования (или письменного ответа или выполнения расчетно-графической (практической) работы или решения контрольных задач и т.п.) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 10 контрольных заданий, из них:

- 4 контрольных заданий на проверку знаний;
- 4 контрольных заданий на проверку умений;
- 2 контрольных заданий на проверку навыков;

### 3.1 Тесты (тестовые задания)<sup>1</sup>

3.1.1 **Шифр и наименование компетенции** ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
01	САПР не позволяют ускорить доступ к информации многократно использовать чертежи <b>исключить ошибки проектирования</b> повысить качество расчетов
02	САПР не позволяют повысить качество чертежей сократить сроки проектирования вести параллельное проектирование <b>отказаться от документации</b>
03	САПР – это система электронного документооборота комплекс средств автоматизации проектирования программное обеспечение для автоматизированного проектирования <b>КСА взаимосвязанный с подразделениями проектной организации</b>
04	К графическим редакторам относятся системы <b>CAD</b> CAM CAE PDM
05	Укажите обозначение систем для инженерных расчетов PLM CAM <b>CAE</b> PDM
06	“Тяжелые” системы специального программного обеспечения САПР отличаются от “средних” в первую очередь качеством чертежей скоростью работы <b>функциональными возможностями</b> достоверностью результатов
07	Какая из систем относится к “средним” Siemens PLM Software <b>Solid Works</b> Pro Engeneer Data CAD
08	В Компас 3D каждый вид чертежа может содержать несколько <b>слоёв</b>
09	При автоматизированном формировании спецификаций в Компас 3D из рабочих чертежей деталей в спецификацию автоматически передаются <b>обозначения</b> и наименования

10	<p>При автоматизированном формировании спецификаций в Компас 3D из спецификации автоматически передаются</p> <p><b>номера позиций в сборочный чертеж</b></p> <p>форматы в листы рабочих чертежей</p> <p>обозначения стандартных изделий в сборочный чертеж</p> <p>наименование стандартных изделий в рабочие чертежи</p>
11	<p>В параметрическом чертеже в отличие от непараметрического содержатся сведения о взаимосвязях и <b>ограничениях</b></p>
12	<p>Параметризацию следует использовать для деталей</p> <p>сложных</p> <p>простых</p> <p><b>на основе которых будут разрабатываться новые детали</b></p> <p>которые входят в состав сборочных единиц</p>
13	<p>Эскизы при построении 3D детали выполняется в заранее указанной <b>плоскости</b></p>
14	<p>В 3D сборку можно включать</p> <p>готовые чертежи деталей</p> <p>только изображения деталей, выполненных в листах чертежей и фрагментах</p> <p><b>3D модели</b></p> <p>векторные чертежи и растровые изображения</p>
15	<p>Правильное взаимное расположение компонентов 3D сборки достигается с помощью <b>сопряжений</b></p>
16	<p>Библиотека Стандартные изделия предназначена для</p> <p>расчёта деталей</p> <p><b>выполнения сборочных чертежей</b></p> <p>выполнения чертежей деталей</p> <p>выполнение 3D моделей деталей</p>
17	<p>Библиотека Стандартные изделия Компас 3D содержит</p> <p>сведения о порядке проведения конструкторских работ</p> <p>правила оформления конструкторской документации</p> <p><b>изображения стандартных машиностроительных элементов</b></p> <p>литературу о конструировании деталей и узлов</p>
18	<p>Для элемента, вставляемого из библиотеки Стандартные изделия Компас 3D</p> <p><b>может автоматически заполняться строка спецификации</b></p> <p>накладываются взаимосвязи и ограничения</p> <p>указываются масса, размеры, масштаб</p> <p>невозможно редактирование</p>
19	<p>Из библиотеки Стандартные изделия Компас 3D нельзя вставить в сборочный чертёж</p> <p>болты, шайбы, гайки</p> <p><b>электродвигатели и редукторы</b></p> <p>подшипники и манжеты</p> <p>шпонки, шпильки, штифты</p>
20	<p>С помощью модуля Win Trans системы APM Win Machine рассчитывают <b>передачи</b></p>
21	<p>С помощью модуля Win Shaft системы APM Win Machine можно определить</p> <p>длину валов и осей</p> <p>длину отдельных ступней валов и осей</p> <p>материал для изготовления валов и осей</p> <p><b>напряжение в валах и осях</b></p>
22	<p>При расчёте подшипников в модуле Win Bear системы APM Win Machine определяют</p> <p>тип подшипника и его размер</p> <p>статическую и динамическую грузоподъёмность подшипника</p> <p><b>ресурс работы подшипника</b></p> <p>нагрузки на подшипники</p>
23	<p>При расчёте резьбовых соединений в модуле Joint системы APM Win Machine определяют</p> <p>количество болтов</p> <p><b>диаметр болтов</b></p> <p>расположение болтов</p> <p>материал болтов</p>
24	<p>Система APM FEM не позволяет определить</p> <p>напряжения в детали</p> <p>деформацию детали</p> <p><b>долговечность детали</b></p> <p>коэффициент запаса прочности детали</p>

25	Результатами расчета привода в модуле Win Drive системы APM Win Machine не являются типоразмеры всех подшипников стандартные виды редуктора в разрезе <b>распределения напряжений в сечениях валов</b> диаметры и длины ступеней валов
----	---

### 3.2 Коллоквиум

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции** ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса
26	Проект, проектирование. САПР как целевая организационно-техническая система, определение свойства выводы.
27	Преимущества САПР.
28	Классификация САПР.
29	Виды обеспечения САПР.
30	Состав САПР.
31	Специальное программное обеспечение. CAD/CAM/CAE системы. Общая краткая характеристика тяжелых, средних и легких систем.
32	Графические документы в среде Компас – основные возможности.
33	Автоматизированное формирование спецификаций в среде Компас.
34	Параметризация – назначение. Понятие ограничения и взаимосвязи в параметризации, виды ограничений и взаимосвязей. Редактирование параметрической модели
35	Два способа формирования параметрической модели. Рекомендации по использованию параметрических возможностей.
36	Трехмерное твердотельное моделирование – область применения. Порядок построения модели, правила работы с эскизами, возможные операции.
37	Трехмерное твердотельное моделирование - вспомогательные построения. Интерфейс системы. Редактирование модели. Сервисные возможности.
38	Простановка объектов оформления на 3D модели.
39	Формирование параметрической 3D модели.
40	3D сборка – два способа включения компонентов в сборку. Фиксация компонентов. Перемещение компонентов.
41	3D сборка - сопряжения компонентов, типы сопряжений. Редактирование 3D-сборки.
42	Система прочностного анализа APM FEM для КОМПАС-3D.
43	Интегрированная система моделирования тел вращения КОМПАС-SHAFT 3D
44	APM Win Machine - общая характеристика, Win Trans (передачи)- назначение, исходные данные, порядок работы, результаты и их представление.
45	Win Shaft (валы и оси) - назначение, исходные данные, порядок работы результаты и их представление.
46	Win Bear (подшипники качения) - назначение, исходные данные, порядок работы, результаты и их представление.
47	Win Drive (привод) - назначение, исходные данные, порядок работы, результаты и их представление.

### 3.3 Экзамен

**3.3.1 Шифр и наименование компетенции** ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Номер вопроса	Текст вопроса
48	Понятия проект и проектирование (определения).
49	Противоречия развития техники и методов проектирования.
50	Преимущества автоматизированного проектирования.
51	Специальное программное обеспечение – деление по классам
52	Современное состояние и тенденции развития ПО. Системы PLM
53	Графические документы в среде Компас – основные возможности.

54	Текстовые документы в среде Компас – основные возможности
55	Автоматизированное формирование спецификаций в среде Компас.
56	Параметризация – назначение. Понятия ограничение и взаимосвязь. способы формирования параметрической модели.
57	Понятие «растровый объект». Порядок работы с растровыми объектами в Компас.
58	Назначение и возможности программы Raster Arts назначение и возможности программы и Vectomy
59	Компас 3D – назначение, порядок построения модели.
60	Компас 3D понятия эскиз и операция, правила работы с эскизами, возможные операции.
61	Компас 3D - Вспомогательная геометрия. Интерфейс системы. Редактирование модели. Сервисные возможности.
62	Компас 3D – сборка назначение. Включение компонентов. Перемещение компонентов. Сопряжения компонентов. Редактирование 3D-сборки.
63	Прикладные библиотеки конструктора: Справочник конструктора - содержание, назначение.
64	Прикладные библиотеки конструктора: Компас-Shaft-назначение, порядок работы.
65	Справочник материалов- содержание Библиотека электродвигателей, Библиотека редукторов.
66	Прикладные библиотеки конструктора: Электронный справочник по подшипникам качения - содержание. Библиотека трубопроводной арматуры - порядок работы.
67	Библиотека Сосуды и аппараты. Система проектирования металлоконструкций - порядок работы, выдаваемые документы.
68	APM Win Machine - общая характеристика, Win Trans (передачи)- назначение, исходные данные, порядок работы, результаты и их представление
69	Win Shaft (валы и оси) - назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление
70	Win Bear (подшипники качения) - назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление.
71	Win Drive (привод) - назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление.
72	Win Joint (соединения) - назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление.
73	Win Cam (кулачки) - назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление.
74	Win Slider (рычажные механизмы) - назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление.
75	Win Beam (балки) - назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление.
76	Win Structure3D (трехмерные конструкции)- назначение, исходные данные, порядок работы , результаты и их представление.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить, если имеются в наличии)*.

*В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине (средневзвешенная – среднеарифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины; с использованием штрафных баллов за недочеты; интегральная – суммирование набранных баллов за каждое задание и пр.)*

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>Шифр и наименование компетенции</b> ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования					
<b>Знать</b> CAD/CAM/CAE/PDM/PLM - системы, стандартные методы проектирования и расчета деталей технологических машин и оборудования Программное обеспечение стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования	Тестовое задание	Результат тестирования	Доля правильных ответов при тестировании меньше 50%	2	Не освоена (недостаточный)
			Доля правильных ответов при тестировании 50-69,99%	3	Освоена (базовый)
			Доля правильных ответов при тестировании 70-84,99%	4	Освоена (базовый)
			Доля правильных ответов при тестировании 85 -100%	5	Освоена (повышенный)
	Коллоквиум	Анализ ответов	Показывает слабый уровень теоретических знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.	2	Не освоена (недостаточный)
			Показывает знание основного лекционного материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения.	3	Освоена (базовый)
			Ответ построен логично, материал излагается грамотно, допускаются некоторые погрешности.	4	Освоена (базовый)
			Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано.	5	Освоена (повышенный)
	<b>Уметь</b> применять стандартные методы проектирования деталей технологических	лабораторные работы	Умение моделирования и определения	Студент выполнил только часть работы. Студент нуждался в помощи преподавателя.	2



ма-шин и оборудова- ния, проводить стандарт- ные расчеты на проч- ность жесткость, долговечность, опре- делять динамические характеристики при проектировании узлов технологических машин и оборудования		характери- стик. Умение проектирова- ния и выпол- нения расче- тов	Студент допустил ряд ошибок. Студент не смог самостоятельно ис- править ошибки.		
			Студент выполнил всю необходимую часть работы. Студент нуждался в помощи преподавателя. Студент допустил отдельные ошиб- ки. Студент смог самостоятельно испра- вить ошибки	3	Освоена (базо- вый)
			Студент выполнил всю необходимую часть работы. Студент нуждался в консультации преподавателя. Студент не допустил ошибок. Студент предложил альтернативы выполнения операций.	4	Освоена (базо- вый)
			Студент выполнил самостоятельно всю необходимую часть работы. Студент не нуждался в помощи преподавателя. Студент не допустил ошибок. Студент предложил альтернативы выполнения операций.	5	Освоена (по- вышенный)
<b>Владеть</b> Методами проектирования в среде Компас-3D, Прикладными биб- лиотеками Компас- 3D Методами трехмер- ного твердотельного параметрического моделирования. Мето- дом конечно-элемент- ного анализа	лабораторные ра- боты	Самостоя- тельность и правиль- ность выполнения	Студент выполнил только часть ра- боты. Студент нуждался в помощи преподавателя. Студент допустил ряд ошибок. Студент не смог самостоятельно ис- править ошибки.	2	Не освоена (недостаточный)
			Студент выполнил всю необходимую часть работы. Студент нуждался в помощи преподавателя. Студент допустил отдельные ошиб- ки.	3	Освоена (базо- вый)

		Студент смог самостоятельно исправить ошибки		
		Студент выполнил всю необходимую часть работы. Студент нуждался в консультации преподавателя. Студент не допустил ошибок. Студент предложил альтернативы выполнения операций.	4	Освоена (базовый)
		Студент выполнил самостоятельно всю необходимую часть работы. Студент не нуждался в помощи преподавателя. Студент не допустил ошибок. Студент предложил альтернативы выполнения операций.	5	Освоена (повышенный)