

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденным приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 935.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной механики (протокол №10 от 01 июня 2021 г.)

Заведующий кафедрой _____



Беляев А.Н.

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №9 от 24 июня 2021 г.).

Председатель методической комиссии _____



Костиков О.М.

подпись

Рецензент рабочей программы заместитель директора по техническим вопросам
ООО ГК АТХ, к.т.н. Говоров С.В.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков по автоматизированному проектированию механических систем, машин и оборудования; обучение приемам практического расчета и конструирования деталей и узлов, оформления конструкторской документации с использованием компьютерных технологий; подготовка к решению профессиональных задач, связанных с автоматизированным проектированием механических систем.

1.2. Задачи дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков, связанных с автоматизированным проектированием инженерных объектов и приемами работы с использованием расчетно-аналитических и конструкторско-графических систем (CAD/CAE-систем).

1.3. Предмет дисциплины

Системы автоматизированного проектирования транспортно-технологических машин и комплексов, и приемы их использования для расчета и конструирования механических систем, машин и оборудования, разработки и оформления конструкторской документации.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.33 Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств относится к дисциплинам обязательной части блока «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина Б1.О.33 Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств является обязательной дисциплиной.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина связана с дисциплинами: Б1.О.15 Информационные технологии в профессиональной деятельности, Б1.О.17 Инженерная графика, Б1.О.18 Компьютерная графика, Б1.В.08 Проектирование наземных транспортно-технологических средств, Б1.В.02 Проектирование производственно-технической инфраструктуры предприятий и подразделений автомобильного транспорта.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-3	Способен использовать прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	33	Принципы функционирования систем автоматизированного проектирования; структуру и основные компоненты систем автоматизированного проектирования
		34	Типовые приемы работы с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования
		35	Пользовательский интерфейс прикладных программ
		У3	Рассчитывать узлы, агрегаты и системы
ПК-4	Способен разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств, а также оборудования для их технического обслуживания, диагностирования и ремонта	У5	Разрабатывать конструкторско-техническую документацию с использованием автоматизированного проектирования
		Н6	Использования прикладных программ автоматизированной разработки технической и конструкторской документации

Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	7	
Общая трудоёмкость, з. е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	40,15	40,15
Общая самостоятельная работа, ч	67,85	67,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	40,00	40,00
лекции	14	14,00
практические занятия, всего	26	26,00
из них в форме практической подготовки	-	-
лабораторные работы, всего	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	59,00	59,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-
экзамен	-	-
зачет с оценкой	-	-
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к экзамену	-	-
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	4	
Общая трудоёмкость, з. е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	10,15	10,15
Общая самостоятельная работа, ч	97,85	97,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10	10
лекции	4	4
практические занятия, всего	6	6
из них в форме практической подготовки	-	-
лабораторные работы, всего	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	89,0	89,0
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
групповые консультации	-	-
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-
экзамен	-	-
зачет с оценкой	-	-
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к экзамену	-	-
подготовка к зачету с оценкой	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Введение в САПР. Инженерные расчеты в САПР.

Подраздел 1.1. Проектирование как объект автоматизации. Компоненты САПР.

Предмет дисциплины. Определение САПР. Функции и принципы создания САПР. Структура САПР. Классификация САПР. Основные понятия и подходы к процессу проектирования. Аспекты и стадии проектирования. Особенности проектирования сельскохозяйственных машин и оборудования. Способы организации процесса проектирования. Место САПР в системах проектирования и производства. Стадии разработки конструкторской документации и их автоматизация. Виды обеспечения САПР. Аппаратное обеспечение. Конфигурация аппаратных средств. Программные компоненты. САПР на базе Windows.

Подраздел 1.2. Расчетно-аналитические системы.

Классификация и разновидности расчетно-аналитических систем. Использование информационно-аналитических систем в процессе проектирования. Использование компонентов APM WinMachine для определения и обоснования параметров конструкций. Комплексный автоматизированный расчет и анализ разъемных и неразъемных соединений.

Раздел 2. Автоматизированная разработка документации и геометрическое моделирование.

Подраздел 2.1. Системы автоматизированной разработки чертежей.

Настройка параметров чертежа и редактора. Базовые функции черчения. Функции аннотирования. Интерфейс пользователя. Рациональные приемы черчения. Чертежно-графические редакторы APM Graph, Компас, T-Flex, AutoCad и другие CAD – системы – общее и различия. Использование прикладной библиотекой компас-менеджер.

Подраздел 2.2. Системы геометрического моделирования.

Компьютерное моделирование. Графические примитивы. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное моделирование. Создание твердотельных деталей и сборок. Использование твердотельных моделей для построения и оформления чертежей при проектировании и инженерном анализе.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Введение в САПР. Инженерные расчеты в САПР.	4		6	20
Подраздел 1.1. Проектирование как объект автоматизации. Компоненты САПР.	2		2	8
Подраздел 1.2. Расчетно-аналитические системы.	2		4	12
Раздел 2. Автоматизированная разработка документации и геометрическое моделирование.	10		20	39
Подраздел 2.1. Системы автоматизированной разработки чертежей.	4		8	17
Подраздел 2.2. Системы геометрического моделирования.	6		12	22
Всего	14		26	59

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Введение в САПР. Инженерные расчеты в САПР.	2		2	31
Подраздел 1.1. Проектирование как объект автоматизации. Компоненты САПР.	2			11
Подраздел 1.2. Расчетно-аналитические системы.			2	20
Раздел 2. Автоматизированная разработка документации и геометрическое моделирование.	2		4	58
Подраздел 2.1. Системы автоматизированной разработки чертежей.	1		2	26
Подраздел 2.2. Системы геометрического моделирования.	1		2	32
Всего	4		6	89

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема само- стоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Проектирова- ние как объ- ект автомати- зации. Ком- поненты САПР	1. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс]: курс лекций / В. Н. Малюх. - М.: ДМК Пресс, 2010.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=408344 - с. 4...13, С. 13...18, С. 19...28. 2. Системы автоматизированного проектирования: лабораторный практикум: учебное пособие / [А. Н. Беляев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 – С. 10-22.	8	11
2.	Расчетно- аналитиче- ские системы	Системы автоматизированного проектирования: лабораторный практикум: учебное пособие / [А. Н. Беляев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 – С. 23-26.	12	20
3.	Системы ав- томатизиро- ванной разра- ботки черте- жей	1. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс]: курс лекций / В. Н. Малюх. - М.: ДМК Пресс, 2010.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=408344 - С. 47...54. 2. Кузьменко, С.В. Инженерная графика и автоматизация выполнения чертежей : учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки "Агроинженерия" / С. В. Кузьменко, Е. Л. Кузьменко, Н. А. Сердюкова. - Воронеж : ВГАУ, 2015. – С. 4...43. 3. Системы автоматизированного проектирования: лабораторный практикум: учебное пособие / [А. Н. Беляев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 – С. 27-95.	17	26
4.	Системы гео- метрического моделирова- ния	1. Малюх, В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс]: курс лекций / В. Н. Малюх. - М.: ДМК Пресс, 2010.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=408344 - С. 29...46, С. 55...64 2. Системы автоматизированного проектирования: лабораторный практикум: учебное пособие / [А. Н. Беляев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 – С. 96-132.	22	32
Всего			59	89

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
1.1. Проектирование как объект автоматизации. Компоненты САПР.	ПК-3	ЗЗ
		УЗ
1.2. Расчетно-аналитические системы.	ПК-3	З4
		З5
		УЗ
2.1. Системы автоматизированной разработки чертежей.	ПК-3	ЗЗ
		З4
		З5
	ПК-4	У5
		Н6
2.2. Системы геометрического моделирования.	ПК-3	ЗЗ
		З4
		З5
		УЗ
	ПК-4	У5
		Н6

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой, или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.

Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

«Не предусмотрен»

5.3.1.2. Задачи к экзамену

«Не предусмотрен»

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрен»

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Понятие САПР. Виды САПР.	ПК-3	33
2	Виды обеспечения САПР.	ПК-3	33
3	Компоненты САПР.	ПК-3	33
4	Цель создания и преимущества использования САПР.	ПК-3	33
5	Какие компоненты включают в себя различные виды обеспечения САПР?	ПК-3	33
6	Охарактеризуйте суть и назначение САЕ –систем.	ПК-3	33
7	Какие программные модули входят в состав APM WinMachine? Для чего предназначен каждый из программных модулей?	ПК-3	У3
8	Какие данные нужны для расчета с помощью APM Trans, APM Schaft?	ПК-3	У3
9	Охарактеризуйте суть и назначение CAD систем.	ПК-3	33
10	Какие документы можно создать в Компас?	ПК-4	Н6
11	Какая взаимосвязь между различными документами Компас 3D? Как можно проводить обмен информацией между документами?	ПК-4	Н6
12	Какие панели инструментов предусмотрены в Компас 3D? Как можно активировать различные панели инструментов?	ПК-3	35
13	Какие измерения и как можно провести при работе в Компас 2D?	ПК-3	35
14	Как создать Компас чертеж и настроить его параметры, задать нужный формат чертежа, заполнить основную надпись чертежа?	ПК-3	34

15	Как вставить масштабный вид в Компас чертеж? В чем суть и значение работы со слоями, как вставить и активировать слой?	ПК-3	34
16	Что такое вспомогательная геометрия, и как ею пользоваться при разметке чертежа и построении изображений?	ПК-3	34
17	Какие функции редактирования изображения предусмотрены в Компас 2D?	ПК-3	34
18	Как проставляются размеры на чертеже, какие варианты размеров предусмотрены?	ПК-4	Н6
19	Как обозначить шероховатость поверхности, отклонение формы и расположения поверхностей?	ПК-4	Н6
20	Как вставить в чертеж технические требования, чертеж, рисунок? Как выполнить на чертеже текстовую надпись, таблицу?	ПК-4	У5
21	Как проставить на чертеже номера позиций и как вводятся на чертеже обозначения различных соединений?	ПК-4	У5
22	Для чего и как используются библиотеки при выполнении сборочных чертежей? Что такое менеджер библиотек?	ПК-3	34
23	Работа со спецификацией. Как создать спецификацию? Как создать раздел спецификации? Как добавить вспомогательный объект спецификации?	ПК-4	Н6
24	Назовите специфические особенности каркасного, поверхностного и твердотельного моделирования.	ПК-3	33
25	Какие операции создания объема предусмотрены в Компас 3D и в какой последовательности они реализуются?	ПК-3	34
26	Как активировать эскиз при построении 3D детали?	ПК-3	34
27	С помощью каких операций можно выполнить отверстие?	ПК-3	34
28	Что такое дерево модели и что оно отображает?	ПК-4	35
29	Как создать 3D сборку? Как добавить деталь в сборку? Как задать массив компонентов?	ПК-3	34
30	Какие виды сопряжения элементов предусмотрены?	ПК-4	35
31	Как используются библиотеки при выполнении 3D сборки?	ПК-3	34
32	Как использовать 3D сборку для создания чертежа? Как на чертеже выполнить разрезы, дополнительные виды?	ПК-4	Н6
33	Что произойдет с чертежом после редактирования 3D сборки или 3D детали?	ПК-3	34

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

«Не предусмотрен»

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта

«Не предусмотрен»

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Верным является выражение...	ПК-3	33
2	К средствам САПР относятся:	ПК-4	У5
3	Аббревиатурой САД обозначаются...	ПК-3	33
4	Аббревиатурой РДМ обозначаются...	ПК-3	33
5	К основным целям автоматизированного проектирования не относится:	ПК-3	33
6	Аббревиатурой САЕ обозначаются...	ПК-3	33
7	К основным целям автоматизированного проектирования относится:	ПК-3	33
8	Формализация процессов автоматизированного проектирования относится к...	ПК-4	У5
9	Локальные вычислительные сети относятся к...	ПК-3	У3
10	Языки программирования относятся к...	ПК-3	У3
11	Графический редактор Компас 3D относится к средствам...	ПК-3	33
12	Расчетный модуль APM Slieder относится к средствам...	ПК-3	33
13	В автоматическом режиме можно получить...	ПК-3	34
14	Для вставки текста на чертеж в Компас 3D необходимо воспользоваться панелью...	ПК-3	35
15	Для определения параметров чертежа необходимо воспользоваться панелью инструментов...	ПК-3	35
16	Метод конечных элементов относится к средствам...	ПК-3	33
17	Преимущественное применение в САЕ-системах получили методы...	ПК-3	33
18	Прямая задача моделирования кинематики состоит в том, чтобы...	ПК-3	33
19	Нагрузочная способность проектируемой зубчатой передачи при вводе исходных данных задается...	ПК-3	35
20	Нагрузочная способность проектируемой клиноременной передачи при вводе исходных данных задается...	ПК-3	35
21	Для выполнения операции вращения эскиз должен содержать	ПК-4	Н6
22	Нагрузочная способность проектируемой червячной передачи при вводе исходных данных задается...	ПК-3	У3
23	Первым шагом при расчете вала с помощью APM Schaft является...	ПК-3	У3
24	С помощью APM Schaft проводят расчет...	ПК-3	У3
25	Для расчета и проектирования червячных передач используется модуль...	ПК-3	У3
26	Для расчета и проектирования соединений используется модуль...	ПК-3	У3
27	В дереве модели отображается ...	ПК-3	35
28	К операциям создания объема не относится...	ПК-3	34
29	При создании прикладных библиотек в Компас 3D применяется параметризация ...	ПК-3	33

30	Построение эскизов с наложением на объекты эскиза различных параметрических связей и наложение ограничений в виде системы уравнений, определяющих зависимость между параметрами, называется ...	ПК-3	34
31	Сборка в Компас 3D это...	ПК-3	33
32	Первоначально создаваемая сборка является исходной информацией для выполнения последующей детализовки при проектировании...	ПК-3	33
33	Приведенная на рисунке панель инструментов называется...	ПК-3	35
34	Приведенная на рисунке панель инструментов называется...	ПК-3	35
35	Приведенная на рисунке панель инструментов называется...	ПК-3	35
36	Для ввода текста на поле чертежа необходимо войти в ...	ПК-3	35
37	Файл Чертежа в Компас 3D имеет расширение ...	ПК-4	Н6
38	Файл Спецификации в Компас 3D имеет расширение ...	ПК-4	Н6
39	Файл Фрагмента в Компас 3D имеет расширение...	ПК-4	Н6
40	К командам редактирования не относится...	ПК-3	34

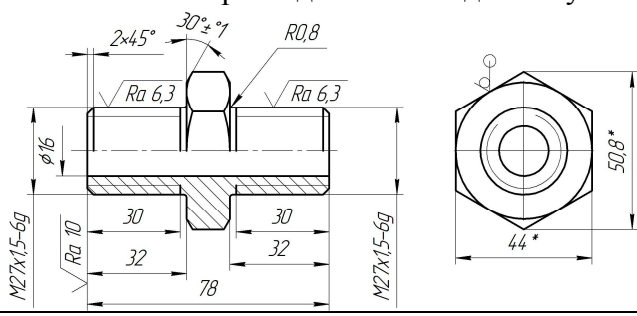
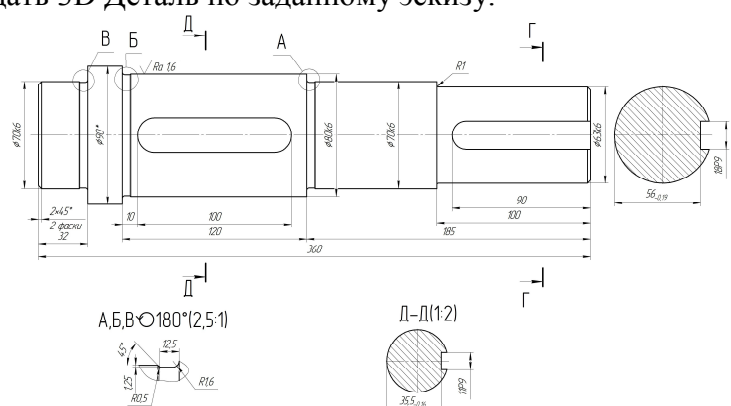
5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	1. Какие компоненты включает в себя аппаратное обеспечение САПР?	ПК-3	33
2	Какие варианты конфигурации аппаратных средств существуют при их групповом использовании?	ПК-3	33
3	Какие устройства ввода и вывода используются при работе с графическими объектами?	ПК-3	33
4	Что такое САЕ-системы? Какое назначение они имеют?	ПК-3	33
5	Какие программные модули входят в состав APM WinMachine?	ПК-3	У3
6	Для чего предназначен каждый из программных модулей APM WinMachine?	ПК-3	33
7	Какие исходные данные нужны для различных видов расчета с помощью программного модуля APM Trans?	ПК-3	У3
8	Какие исходные данные необходимы для расчета с помощью программного модуля APM Schaft?	ПК-3	У3
9	Охарактеризуйте суть и назначение CAD-систем.	ПК-3	33
10	Какие документы можно создать в Компас-3D?	ПК-4	Н6
11	Какова взаимосвязь между различными документами Компас-3D?	ПК-4	У5
12	Как можно производить обмен информацией между документами в Компас-3D?	ПК-4	У5
13	Какие панели инструментов предусмотрены в Компас-3D?	ПК-3	35
14	Как можно активировать различные панели инструментов?	ПК-3	35
15	Какую информацию содержит панель свойств?	ПК-3	35
16	Какие измерения и как можно провести при работе в Компас-3D?	ПК-3	35
17	Что такое привязки и для чего они используются?	ПК-3	35
18	Как создать чертеж в Компас-3D?	ПК-3	35
19	Как задать нужный формат чертежа в Компас-3D?	ПК-3	35

20	Как вставить масштабный вид в Компас-Чертеж?	ПК-3	35
21	В чем суть и значение работы со слоями, как вставить и активировать слой в Компас-3D?	ПК-3	34
22	Что такое вспомогательная геометрия и как ею пользоваться при разметке чертежа и построении изображений?	ПК-4	У5
23	Как задать необходимый стиль линии?	ПК-4	Н6
24	Какие функции редактирования изображения предусмотрены в Компас-3D?	ПК-3	34
25	Как проставляются размеры на чертеже, какие варианты размеров предусмотрены? Как ввести на рабочем чертеже предельные отклонения размеров?	ПК-4	Н6
25	Как обозначить шероховатость поверхности? Как обозначить отклонение формы и расположения поверхностей?	ПК-4	Н6
27	Как заполнить основную надпись чертежа?	ПК-4	Н6
28	Как вставить в чертеж технические требования, чертеж, рисунок?	ПК-4	Н6
29	Как выполнить на чертеже текстовую надпись, таблицу?	ПК-3	34
30	Как создать на чертеже изображения разного масштаба?	ПК-3	34
31	Как проставить на чертеже номера позиций? Как вводятся на чертеже обозначения различных соединений?	ПК-3	34
32	Как выполнить штриховку на сборочном чертеже?	ПК-3	34
33	Как проставить посадки на сборочном чертеже?	ПК-3	34
34	Для чего и как используются библиотеки при выполнении сборочных чертежей?	ПК-4	У5
35	Что такое менеджер библиотек? Как пользуясь библиотеками, заполнить раздел «Стандартные изделия»?	ПК-4	У5
36	Как вставить на сборочный чертеж крепежный элемент, стандартное изделие?	ПК-3	34
37	Как заполнить рамку основной надписи сборочного чертежа?	ПК-3	34
38	Как вставить в сборочный чертеж технические требования?	ПК-3	34
39	Как создать спецификацию, раздел спецификации? Как добавить вспомогательный объект спецификации?	ПК-4	У5
40	Как заполнить рамку основной надписи спецификации?	ПК-4	У5
41	Какие операции создания объема предусмотрены в Компас-3D?	ПК-3	34
42	Как активировать эскиз при построении 3D-детали?	ПК-3	34
43	При выполнении какой операции необходимо ввести ось, а при выполнении какой указать траекторию?	ПК-3	34
44	С помощью каких операций можно выполнить отверстие?	ПК-3	34
45	Что такое дерево модели и что оно отображает?	ПК-3	35
46	Как создать 3D-сборку?	ПК-3	34
47	Как добавить деталь в сборку?	ПК-3	34
48	Какие виды сопряжения элементов предусмотрены?	ПК-3	34
49	Как задать массив компонентов?	ПК-3	34
50	Как используются библиотеки при выполнении 3D-сборки?	ПК-4	Н6
51	Как использовать 3D-сборку для создания чертежа?	ПК-4	Н6
52	Как на ассоциативном чертеже выполнить разрезы, дополнительные виды?	ПК-4	Н6
53	Что произойдет с чертежом после редактирования 3D-	ПК-3	33

	сборки или 3D-детали?		
54	Повлияет ли на 3D-модель редактирование чертежа	ПК-3	33

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Создать документ Компас-Чертеж, настроить параметры чертежа: Формат А3 ориентация горизонтальная, вставить вид М1:4.	ПК-4	Н6
2	Создать в Компас 3D чертеж детали по заданному эскизу. 	ПК-4	Н6
3	Создать 3D Деталь по заданному эскизу. 	ПК-4	У5
4	Рассчитать цилиндрическую зубчатую передачу по исходным данным с использованием APM Trans. Исходные данные: Материал колес: Сталь 40Х ГОСТ 4543-71; Термообработка: шестерня - улучшение, колесо - улучшение; Расположение шестерни на валу - симметрично; Передаваемый вращающий момент $T_3 = 421 \text{ Н м}$; Частота вращения вала $n_3 = 114,6 \text{ мин}^{-1}$; Передаточное отношение $u_{ц} = 6,25$; Ресурс 32000 часов;	ПК-3	У3
5	Определить расчетный ресурс подшипников с помощью APM Bear по исходным данным: Тип подшипника - 7214А; Частота вращения $n = 47,75 \text{ об/мин}$; Коэффициент динамичности 1,3; Тип нагрузки - постоянная; Осевая сила $F_a = 1961,05 \text{ Н}$; Сила на нагруженной опоре $R_{\max} = 9666,94 \text{ Н}$; Сила на ненагруженной опоре $R_{\min} = 2054,0 \text{ Н}$; Схема установки - "Х" - "в распор".	ПК-3	У3
6	Создать ассоциативный чертеж детали с использованием 3D	ПК-4	У5

	Детали, выполнить при необходимости разрезы и дополнительные виды.																																																												
7	Создать 3D Сборку по индивидуальному заданию.	ПК-4	У5																																																										
8	Рассчитать с использованием APM Trans клиноременную передачу, для которой мощность на входе $P_{вх} = 8$ кВт, частота вращения на входе $n_{вх} = 1400$ мин ⁻¹ , передаточное отношение $u = 2,5$, коэффициент динамичности $k = 1,3$.	ПК-3	У3																																																										
9	Создать Компас-Спецификацию по приведенному образцу и заполнить ее основные разделы. <table><tr><td rowspan="4">Лист</td><td rowspan="4">Листов</td><td>Обозначение</td><td>Наименование</td><td>Кол.</td><td>Примечание</td></tr><tr><td></td><td>Документация</td><td></td><td></td></tr><tr><td>A1 ПУС-6.5.01.000 СБ</td><td>Сборочный чертеж</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>Детали</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="6">Сбор. №</td><td rowspan="6"></td><td>1 ПУС-6.5.01.001</td><td>Корпус</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2 ПУС-6.5.01.002</td><td>Крышка</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>3 ПУС-6.5.01.003</td><td>Колесо червячное</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>4 ПУС-6.5.01.004</td><td>Червяк</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>5 ПУС-6.5.01.005</td><td>Вал</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>6 ПУС-6.5.01.006</td><td>Крышка</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">Станд. изделия</td><td rowspan="3"></td><td></td><td>Стандартные изделия</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>Болт М8 х 18 ГОСТ 7798-70</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>Болт М10 х 35 ГОСТ 7798-70</td><td>8</td><td></td></tr></table>	Лист	Листов	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		Документация			A1 ПУС-6.5.01.000 СБ	Сборочный чертеж				Детали			Сбор. №		1 ПУС-6.5.01.001	Корпус	1		2 ПУС-6.5.01.002	Крышка	1		3 ПУС-6.5.01.003	Колесо червячное	1		4 ПУС-6.5.01.004	Червяк	1		5 ПУС-6.5.01.005	Вал	1		6 ПУС-6.5.01.006	Крышка	1		Станд. изделия			Стандартные изделия			7	Болт М8 х 18 ГОСТ 7798-70	4		8	Болт М10 х 35 ГОСТ 7798-70	8		ПК-4	Н6
Лист	Листов			Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																																																						
					Документация																																																								
				A1 ПУС-6.5.01.000 СБ	Сборочный чертеж																																																								
			Детали																																																										
Сбор. №		1 ПУС-6.5.01.001	Корпус	1																																																									
		2 ПУС-6.5.01.002	Крышка	1																																																									
		3 ПУС-6.5.01.003	Колесо червячное	1																																																									
		4 ПУС-6.5.01.004	Червяк	1																																																									
		5 ПУС-6.5.01.005	Вал	1																																																									
		6 ПУС-6.5.01.006	Крышка	1																																																									
Станд. изделия			Стандартные изделия																																																										
		7	Болт М8 х 18 ГОСТ 7798-70	4																																																									
		8	Болт М10 х 35 ГОСТ 7798-70	8																																																									
10	Создать Компас-Фрагмент по индивидуальному заданию и сохранить изображение в формате рисунка.	ПК-4	Н6																																																										
11	11. Вставить в Компас спецификацию стандартные изделия с использованием Библиотеки Компас 3D: Болт М8 х 18 ГОСТ 7798-70 -4 шт.; Болт М10 х 35 ГОСТ 7798-70 - 8 шт.; Болт М12 х 90 ГОСТ 7798-70 - 4 шт.; Манжета 140 х 62-1 ГОСТ 8752-79 -1 шт.; Подшипник 7208 А ГОСТ 2785-87 - 2 шт.; Шайба 8 Н ГОСТ 6402-70 -4 шт.; Шпонка 22х14х80 ГОСТ 23360-78 – 1 шт.; Штифт 8 х 30 ГОСТ 3128-70 – 2 шт.	ПК-4	Н6																																																										
12	Определить коэффициент запаса усталостной прочности для вала по исходным данным с использованием APM Shaft. Исходные данные Тангенциальная сила $F_t = 8672,0$ Н Радиальная сила $F_r = 3184,57$ Н Осевая сила $F_a = 1961,05$ Н Сила от цепной передачи $F_{ц} = 2168,0$ Н Крутящий момент $T = 1300,8$ Н м Изгибающий момент $M_{из} = 294,16$ Н м Частота вращения вала $n = 150$ мин⁻¹.	ПК-3	У3																																																										

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены»

5.4. Система оценивания достижения компетенций**5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

ПК-3 Способен использовать прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования					
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
33	Принципы функционирования систем автоматизированного проектирования; структуру и основные компоненты систем автоматизированного проектирования			1-6,9,24	
34	Типовые приемы работы с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования			14-17,22, 25-27,29, 31,33	
35	Пользовательский интерфейс прикладных программ			12,13,28, 30	
У3	Рассчитывать узлы, агрегаты и системы			7,8	
ПК-4 Способен разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств, а также оборудования для их технического обслуживания, диагностирования и ремонта					
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач			
У5	Разрабатывать конструкторско-техническую документацию с использованием автоматизированного проектирования			20,21	
Н6	Использования прикладных программ автоматизированной разработки технической и конструкторской документации			10,11,18, 19,23,32	

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-3 Способен использовать прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования				
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
33	Принципы функционирования систем автоматизированного проектирования; структуру и основные компоненты систем автоматизированного проектирования	1,3-7,11,12,16-18,29,31,32	1-4,6,9,53-54	
34	Типовые приемы работы с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования	13,28,30,40	21,24,29-33,36-38,41-44,46-49	
35	Пользовательский интерфейс прикладных программ	14,15,19,20,27,33-36	13-20,45	
У3	Рассчитывать узлы, агрегаты и системы	9,10,22-26,34	5,7,8,39,40	4,5,8,12
ПК-4 Способен разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств, а также оборудования для их технического обслуживания, диагностирования и ремонта				
Индикаторы достижения компетенции ПК-3		Номера вопросов и задач		
У5	Разрабатывать конструкторско-техническую документацию с использованием автоматизированного проектирования	2,8	11,12,22,34,35	3,6,7
Н6	Использования прикладных программ автоматизированной разработки технической и конструкторской документации	21,37-39	10,23,25-28,50-52	1,2,9-11

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	САПР конструктора машиностроителя [электронный ресурс] / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – Москва: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. – 288 с. – Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=501432 .	Учебное	Основная
2	Кузьменко С. В. Инженерная графика и автоматизация выполнения чертежей: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки "Агроинженерия"/ С. В. Кузьменко, Е. Л. Кузьменко, Н. А. Сердюкова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 88 с.	Учебное	Основная
3	Малюх В. Н. Введение в современные САПР [электронный ресурс]: / В. Н. Малюх - Москва: ДМК Пресс, 2010 - 190 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=408344	Учебное	Основная
4	Системы автоматизированного проектирования: лабораторный практикум: учебное пособие / [А. Н. Беляев [и др.]; - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 175 с. – Режим доступа: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123733.pdf	Учебное	Основная
5	Приемышев, А. В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] / Приемышев А.В., Крутов В.Н., Треяль В.А., Коршакова О.А. – Москва: Лань, 2017. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90060 .	Учебное	Дополнительная
6	Детали машин. Автоматизированное проектирование: учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению "Агроинженерия" / [А. Н. Беляев [и др.]; [под ред. В. В. Шередкина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 255 с. – Режим доступа: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b131355.pdf	Учебное	Дополнительная
11	Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств [Электронный ресурс]. Методические указания по самостоятельной работе для специальности Наземные транспортно-технологические средства. [сост.: А. Н. Беляев, В. В. Шередкин]. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019. – Режим доступа: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153033.pdf	Методическое	
12	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	http://techserver.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, Kompas 3D	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.104
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.312
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test Помещение для самостоятельной работы: комплект учеб-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)

ной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а
--	--

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

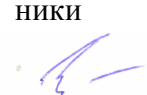
7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Программа расчета и проектирования APM WinMachine	ПК, ауд. 20 (К2), ауд. 104, 321 (К3)
2	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
3		

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О.15 Информационные технологии в профессиональной деятельности	Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем	Улезько А.В.
Б1.В.08 Проектирование наземных транспортно-технологических средств.	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
Б1.В.02 Проектирование производственно-технической инфраструктуры предприятий и подразделений автомобильного транспорта	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Козлов В.Г.

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной меха- ники 	15.06.2022	Да Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебного года	Скорректированы: п. 2; п.3, 3.1., 3.2.; п. 4, 4.2; п. 5; п. 7.1, табл. 7.2.1;
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной меха- ники 	07.06.2023	нет Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной меха- ники 	28.05.2024	нет Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебного года	нет
Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной меха- ники 	30.05.2025	нет Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебного года	нет