

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан агроинженерного факультета
Орбачук В.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.5.2 Системы автоматизированного проектирования
для направления 35.03.06 Агроинженерия профили «Технические системы в
агробизнесе», «Технологическое оборудование для хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции», «Технический сервис в агропромышленном
комплексе» - академический бакалавриат

квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра прикладной механики

Форма обучения	Всего зач. ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	108	2	3	18	-	-	26	-	64	3	-
заочная	108	2	3	4	-	-	8	-	96	3	-

Преподаватель: доцент Шередекин В.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России N 1172 от 20.10.2015 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной механики (протокол № 010118-04 от 17.11.2015 г)

Заведующий кафедрой _____  (Беляев А.Н.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-03 от 18.11.2015 г).

Председатель методической комиссии _____  (Костиков О.М.)

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Цель изучения дисциплины – дать студентам представления об основных принципах, лежащих в основе систем автоматизированного проектирования (САПР) и научить обучающихся пользоваться компонентами САПР в дальнейшей их практической деятельности.

Основные задачи дисциплины – дать студентам знания об общих принципах автоматизированного проектирования инженерных объектов на примере использования расчетно-аналитических и конструкторско-графических систем (CAD/CAE-систем).

Место дисциплины в структуре ОП - Б1.В.ДВ.5.2.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
1	2	3
ОПК-1	- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	- знать основные принципы работы систем автоматизированного проектирования; структуру и основные компоненты систем автоматизированного проектирования; стадии разработки конструкторской документации и использование компонентов САПР при их реализации; типовые приемы работы с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования, пользовательский интерфейс программ; - уметь самостоятельно выбирать справочную литературу, необходимые отечественные и зарубежные системы автоматизированного расчета и проектирования; использовать информационные ресурсы для поиска прототипов конструкций; - иметь навыки и /или опыт деятельности: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-3	- способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	- знать основные принципы работы систем автоматизированного проектирования; структуру и основные компоненты систем автоматизированного проектирования; стадии разработки конструкторской документации и использование компонентов САПР при их реализации; типовые приемы работы с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования, пользовательский интерфейс программ; - уметь самостоятельно выбирать необходимые отечественные и зарубежные системы автоматизированного расчета и проектирования; оформлять инженерную документацию с использованием компьютерных технологий в полном соответствии с требованиями стандартов; - иметь навыки и /или опыт деятельности: разрабатывать и использовать графическую техническую документацию

1	2	3
ПК-3	- готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	- знать основные принципы работы систем автоматизированного проектирования; типовые приемы работы с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования, пользовательский интерфейс программ; - уметь самостоятельно выбирать справочную литературу, необходимые отечественные и зарубежные системы автоматизированного расчета и проектирования; использовать информационные ресурсы для математической и статистической обработки результатов; - иметь навыки и /или опыт деятельности: проведению испытаний и обработке результатов экспериментальных исследований.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	всего зач. ед./ часов	
	2 курс 3 семестр	2 курс 3 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	44	10
Аудиторная работа: **	44	10
Лекции	18	4
Практические занятия	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы	26	8
Другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	64	96
Подготовка к аудиторным занятиям	44	10
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-
Другие виды самостоятельной работы	20	86
Экзамен/часы	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Раздел 1. Введение в САПР. Проектирование как объект автоматизации. Компоненты САПР	6	-	-	4	12
2	Раздел 2. Расчетно-аналитические системы.	2	-	-	4	10
3	Раздел 3. Системы автоматизированной разработки чертежей	6	-	-	10	22
4	Раздел 4. Системы геометрического моделирования.	4	-	-	8	20
	Всего	18	-	-	26	64
заочная форма обучения						
1	Раздел 1. Введение в САПР. Проектирование как объект автоматизации Компоненты САПР	1	-	-	2	8
2	Раздел 2. Расчетно-аналитические системы.	1	-	-	2	25
3	Раздел 3. Системы автоматизированной разработки чертежей	1	-	-	2	33
4	Раздел 4. Системы геометрического моделирования.	1	-	-	2	30
	Всего	4	-	-	8	96

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Введение. 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.

Раздел 2. Расчетно-аналитические системы.

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

Раздел 3. 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. Пользование прикладной библиотекой компас-менеджер.

Раздел 4. 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.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Введение в САПР. Структура и компоненты САПР. Обеспечение САПР.	2	1
2.	Расчетно-аналитические системы САПР.	2	-
3.	Использование компонентов APM Win Machine для определения и обоснования параметров конструкций	2	-
4.	Интерфейс КОМПАС. Виды форматов документов в КОМПАС.	2	1
5.	Создание чертежа детали, настройка параметров чертежа. Редактирование.	2	1
6.	Оформление чертежа, нанесение размеров.	2	-
7.	Сборочные чертежи и спецификации в Компас 3D/	2	-
	Твердотельное моделирование. Создание твердотельных деталей и сборок.	2	1
	Использования твердотельных моделей для построения и оформления чертежей.	2	-
Всего		18	4

4.4. Перечень тем практических занятий

«Не предусмотрено».

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Полный курс обучения	
		Очная	Заочная
1.	Аппаратное обеспечение САПР	2	-
2.	САЕ системы. Расчет элементов конструкций с использованием прикладных программ APM Win Machine	2	1
3.	CAD системы. Функции и возможности Компас 3D	2	1
4.	Знакомство с интерфейсом программы Компас. Панели инструментов.	2	1
5.	Создание и настройка параметров чертежа	2	1
6.	Выполнение чертежа деталей в Компас 2D.	2	2
7.	Простановка размеров. Обозначения, ввод материалов, оформление чертежа	2	-
8.	Создание сборочного чертежа. Работа с библиотеками.	2	-
9.	Работа со спецификацией. Работа с библиотеками.	2	-
10.	Построение твердотельных моделей деталей	2	2
11.	Построение 3D сборки.	2	-
12.	Построение чертежа с помощью 3D моделей	2	-
13.	Оформление сборочных чертежей	2	-
Всего		26	8

Лабораторные работы по САПР ставят своей основной целью более глубокое освоение студентами компьютерных программ, получение практических навыков работы, отработка навыков конструирования.

Для их проведения имеются компьютерный класс №104, соответствующее компьютерное оборудование. Используются лицензионные программные продукты. Лабораторные работы предусмотрены по основным разделам курса, для реализации которых применяется мультимедийный комплекс.

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся при изучении дисциплины складывается из самостоятельной работы на аудиторных занятиях и внеаудиторной самостоятельной работы.

Методическое руководство, консультации и контроль за самостоятельной работой обучающихся организуется в группах преподавателями, ведущими лабораторные занятия и лектором. Самостоятельная работа осуществляется в двух формах: под контролем преподавателя в лаборатории и компьютерном классе и в библиотеке (дома) по материалам основной и дополнительной литературы.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

1. Систематизация знаний путем проработки пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам, пособиям, специальной литературе, журнальным статьям и справочникам.

2. Изучение вопросов, не читавшихся в лекционном курсе (по рекомендации лектора).
3. Подготовка к лабораторным занятиям в соответствии с предложенными контрольными вопросами через проработку теоретического материала по соответствующей теме.
4. Подготовка к текущему и итоговому контролю.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

«Не предусмотрено».

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

«Не предусмотрено».

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Раздел 1. Введение в САПР. Проектирование как объект автоматизации. Компоненты САПР	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...28	4	8
2.	Раздел 2. Расчетно-аналитические системы.	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. 75...87	18	25
3.	Раздел 3. Системы автоматизированной разработки чертежей	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	22	33

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
4.	Раздел 4. Системы геометрического моделирования.	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. 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. 44...85	20	30
	Всего		64	96

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

1. Проработка отдельных глав теоретического курса с изучением вопросов, не читавшихся в лекционном курсе, не выносившихся на лабораторные и не входящих в курсовой проект (по рекомендации лектора, в том числе и с комментариями по выбору путей освоения разделов курса).

На лекциях указываются разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе и с комментариями по выбору путей освоения этих разделов.

2. Работа обучающихся над изучением отдельных вопросов курса на консультациях под руководством преподавателя.

3. Участие обучающихся в исследовательских и учебно-исследовательских работах кафедры. Освоение имеющихся и разработка новых компьютерных программ по анализу и синтезу различных типов механизмов.

Завершается работа кратким отчетом или докладом на научной студенческой конференции (в том числе тематической).

Для организации самостоятельной работы и ее контроля составляется график проведения консультаций обучающихся.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторное занятие	Аппаратное обеспечение САПР	Мозговой штурм	2
2	Лабораторное занятие	САЕ системы. Расчет элементов конструкций с использованием прикладных программ АРМ Win Machine	Метод кейсов (case study)	2
3	Лабораторное занятие	CAD системы. Функции и возможности Компас 3D	Метод кейсов (case study)	2
4	Лабораторное занятие	Знакомство с интерфейсом программы Компас. Панели инструментов.	Мозговой штурм	2
5	Лабораторное занятие	Создание и настройка параметров чертежа	Снежный ком	2
6	Лабораторное занятие	Выполнение чертежа деталей в Компас 2D.	Мозговой штурм	2
7	Лекция	Введение в САПР. Структура и компоненты САПР. Обеспечение САПР.	Интерактивная экскурсия	2
8	Лекция	Расчетно-аналитические системы САПР.	Интерактивная экскурсия	2
9	Лекция	Создание чертежа детали, настройка параметров чертежа. Редактирование.	Интерактивная экскурсия	2
10	Лекция	Твердотельное моделирование. Создание твердотельных деталей и сборок.	Интерактивная экскурсия	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Кузьменко С.В.	Инженерная графика и автоматизация выполнения чертежей - Режим доступа: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b106199.pdf .	УМО по агроинженерному образованию	Воронеж: ВГАУ	2015	18
2	Малюх В.Н.	Введение в современные САПР. Курс лекций [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=408344		М.: ДМК Пресс	2010	Электронный ресурс
3	Ганин Н.Б.	Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 [Электронный ресурс] Режим доступа :http://znanium.com/bookread.php?book=409129 >		М.: ДМК Пресс	2010	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Кузьменко С. В. Егоров Э. О. Заболотная А. А.	Выполнение чертежей деталей с применением графического пакета "КОМПАС": учебное пособие -Режим доступа :http://catalog.vsau.ru/elib/books/b64443.pdf .	Воронеж: ВГАУ	2011
2	Ли К.	Основы САПР (CAD/CAM/CAE).	СПб.: Питер	2004
3	Вербовой Л.В.	Работа в Autodesk Inventor	М.: Горячая линия – Телеком,	2004
4	Попов Е.М.	Детали машин. Автоматизированное проектирование и технический анализ. [электронный ресурс] Режим доступа: http://catalog.vsau.ru/elib/marc/m34700.pdf .	Воронеж: ВГАУ	2005

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Кузьменко С.В., Егоров Э.О., Заболотная А.А.	Методические указания по компьютерной графике к выполнению рабочих чертежей в графическом редакторе КОМПАС-ГРАФИК	Воронеж: ВГАУ	2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Росстат – <http://www.gks.ru>
2. Всемирная торговая организация – <http://www.wto.org>
3. Организация экономического сотрудничества и развития – <http://www.oecd.org>
4. STANDARD.RU - портал о стандартах <http://www.standard.ru/iso9000>
5. Роспотребнадзор - <http://rosпотребнадзор.ru/news>
6. ISO портал <http://www.iso.staratel.com/ISO>
7. Официальный сайт НТЦ АПМ. - <http://apm.ru> \
8. Официальный сайт компании АСКОН для машиностроения. -<http://machinery.ascon.ru>
9. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные	PowerPoint, Word,			+

	занятия, лекции	ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			
2	Самостоятельная работа	Internet Explorer, КОМПАС, АРМ WinMachine? Microsoft Excel, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3	Самостоятельная работа	eLearning server	+	+	+
4	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Наименование	Тип
1	Введение в САПР. Структура и компоненты САПР. Обеспечение САПР.	Презентация Microsoft Power Point
2	Расчетно-аналитические системы САПР.	Презентация Microsoft Power Point
3	Создание чертежа детали, настройка параметров чертежа. Редактирование.	Презентация Microsoft Power Point
4	Твердотельное моделирование. Создание твердотельных деталей и сборок.	Презентация Microsoft Power Point

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2.	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий (№104 м.к.)	Персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением с возможностью доступа в Интернет

3.	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №303 м.к.)	компьютер, принтер
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №306 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 118а)	- компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами			
Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Информатика	Кафедра информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем	<i>согласовано</i>	

