

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002351



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Компьютерное моделирование технологических процессов в агроинженерии

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технологии и технические средства для производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ № 709. от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Шмыков С. Н., кандидат экономических наук, доцент

Федоров О. С., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний об основах функционирования САПР и навыков работы с системами автоматизации инженерной деятельности:

- дать представление об основах компьютерных технологий решения задач проектирования;
- дать представление об алгоритмах и особенностях программ (Компас, Вертикаль) по реализации рассматриваемых задач проектирования;
- научить пользоваться программами Компас и Вертикаль для решения конкретных задач, возникающих в практике.

Задачи дисциплины:

- научить студентов методам оценки ситуации и принятия решений в организационных и технических системах;;
- владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующими широкого образования в соответствующем направлении;;
- привить студентам знания и умения, необходимые для обеспечения безотказной работы систем автоматизации..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование технологических процессов в агроинженерии» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Компьютерное моделирование технологических процессов в агроинженерии» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Технические измерения;
- Основы триботехники;
- Новая техника и технологии в агроинженерии;
- Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Компьютерные технологии в агроинженерии.

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование технологических процессов в агроинженерии» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Надежность систем и механизмов;
- Научно-исследовательская работа.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

- назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования;
- принципы решения задач, терминологию, основные понятия и определения;
- о роли систем автоматизированного проектирования в современном производстве.

Студент должен уметь:

- использовать современную классификацию САПР;
- структуру процесса проек-тирования;
- состав и структуру САПР;
- виды обеспечения САПР;
- методы реализации конст-рукторской подготовки произ-водства и варианты её автома-тизации;
- решения по интеграции сис-тем автоматизации, включая интеграцию машиностроитель-ных САПР.
- объединить объектно-ориентированные графические технологии с современными аналитическими возможностя-ми.

Студент должен владеть навыками:

профессиональными навыка-ми, необходимыми разработ-чику современных технологи-ческих процессов, и самостоя-тельно проектировать элемен-ты машин и механизмов

- методами выбора рациональ-ных способов эксплуатации технических систем
- методами работы с система-ми автоматизированного про-ектирования классов CAD и CAE.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
Контактная работа (всего)	34	34
Практические занятия	24	24
Лекционные занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	74	74
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый триместр	Шестой триместр
Контактная работа (всего)	12	12	
Практические занятия	8	8	
Лекционные занятия	4	4	
Самостоятельная работа (всего)	92	60	32
Виды промежуточной аттестации	4		4
Зачет	4		4
Общая трудоемкость часы	108	72	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	2	1

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Третий семестр, Всего	108	10	24		74
Раздел 1	Принципы и задачи проектирования	30	2	4		24
Тема 1	Принципы и задачи проектирования	30	2	4		24
Раздел 2	Основы автоматизированного проектирования	38	4	20		14
Тема 2	Основы автоматизированного проектирования	38	4	20		14
Раздел 3	Автоматизация технологической подготовки производства (ТПП)	29	2			27
Тема 3	Автоматизация технологической подготовки производства (ТПП)	29	2			27
Раздел 4	Интеграция средств автоматизации проектирования	11	2			9
Тема 4	Интеграция средств автоматизации проектирования	11	2			9

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.
Тема 2	Системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое. Группы технического обеспечения САПР, классификация ЭВМ. Платформы ЭВМ, структура программного обеспечения. Моделирование в САПР, виды математического моделирования. Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных, основы реляционных баз данных. Встроенные в САПР языки программирования. Методы описания технологической информации: способы кодирования, языки описания. Вычислительные сети САПР: требования, классификация, состав и структура. Проектирование технологических процессов с помощью САПР.

Тема 3	Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологи-ческой подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов.
Тема 4	Заключение: состояние современного рынка САПР и перспективы развития. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производи-тели САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	104	4	8		92
Раздел 1	Принципы и задачи проектирования	31	0,5	2		28,5
Тема 1	Принципы и задачи проектирования	31	0,5	2		28,5
Раздел 2	Основы автоматизированного проектирования	28	2	6		20
Тема 2	Основы автоматизированного проектирования	28	2	6		20
Раздел 3	Автоматизация технологической подготовки производства (ТПП)	34	1			33
Тема 3	Автоматизация технологической подготовки производства (ТПП)	34	1			33
Раздел 4	Интеграция средств автоматизации проектирования	11	0,5			10,5
Тема 4	Интеграция средств автоматизации проектирования	11	0,5			10,5

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи автоматизации и актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Классификация САПР: по применениям, по целевому назначению, по функциональным возможностям.

Тема 2	Системный подход в проектировании. Нисходящее, восходящее и смешанное проектирование. Структура про-цесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные проце-дуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы автоматизированного проектирования. Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методиче-ское. Группы технического обеспечения САПР, классификация ЭВМ. Платформы ЭВМ, структура програм-ного обеспечения. Моделирование в САПР, виды математического моделирования. Задачи математического обеспечения, оптимизация в проектировании. Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных, основы реляционных баз данных. Встроенные в САПР языки программирования. Методы описания технологической информации: способы кодирования, языки описания. Вычислительные сети САПР: требова-ния, классификация, состав и структура. Проектирование технологических процессов с помощью САПР.
Тема 3	Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Методы реализации технологи-ческой подготовки производства. Способы автоматизации ТПП, структура различных АСТПП. Современные подходы к автоматизации ТПП. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов.
Тема 4	Заключение: состояние современного рынка САПР и перспективы развития. Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производи-тели САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Волков, П. Ю. Системы автоматизированного проектирования технологического оборудования машиностроительных производств : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 151000.62 «Технологические машины и оборудование», профиль «Металлообрабатывающее оборудование и технологическая оснастка" / П. Ю. Волков ; ФГБОУ ВПО Пензенский государственный ун-т (ПГУ). - Пенза : ПГУ, 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/210625/info>

2. Моделирование и САПР "КОМПАС-ГРАФИК" в инженерных и технологических расчетах : метод. указ. по выполнению расчетных разделов курсовых и дипломных работ для студ. инженерных фак. / ИжГСХА ; сост.: А. В. Храмешин, С. Н. Шмыков, И. В. Возмищев. - Ижевск : РИО ИжГСХА, 2004. - 43 с.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Третий семестр (74 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (54 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической,

учебно-исследовательской или научной темы.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (92 ч.)

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (72 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-4	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 1: Принципы и задачи проектирования.
ОПК-4	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 2: Основы автоматизированного проектирования.
ОПК-4	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 3: Автоматизация технологической подготовки производства (ТПП).
ОПК-4	2 курс, Третий семестр	Зачет	Раздел 4: Интеграция средств автоматизации проектирования.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Принципы и задачи проектирования

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;

1. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и автоматизация поддержки ЖЦИ.
2. Место технологической подготовки производства в ЖЦИ.

3. Современное состояние автоматизации проектирования технологических процессов изготовления машин.

4. Технологический процесс как объект проектирования.

5. Классификация САПР, САПР ТП.

6. Задачи автоматизации технологических процессов.

7. Основные задачи проектирования технологических процессов

Раздел 2: Основы автоматизированного проектирования

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;

1. Основные принципы построения САПР ТП.

2. Состав и структура САПР ТП.

3. Основные виды информации в САПР ТП.

4. Моделирование объектов в САПР ТП.

5. Структура САПР (подсистемы проектирующие и обслуживающие)

6. Формы хранения информации, файлы, базы данных.

7. Структура процесса проектирования.

Раздел 3: Автоматизация технологической подготовки производства (ТПП)

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;

1. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.

2. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.

3. Программное обеспечение и технические средства САПР ТП.

4. Виды обеспечений САПР (техническое, информационное, программное, организационное);

5. Обзор современных САПР машиностроения (примеры, возможности и области применения «легких», «средних» и «тяжелых» САПР)

6. Проектирование изделий в среде Компас (методология создания объектов машинной графики)

7. Проектирование технологии в среде Компас (интеграция CAD, CAM модулей и Компас-Автопроект).

8. Разработка САПР ТП.

Раздел 4: Интеграция средств автоматизации проектирования

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;

1. Системы электронного технического документооборота (примеры, возможности, принципы организации).

2. Оптимизация технологических процессов в САПР ТП (пути и методы решения).

3. Этапы комплексной автоматизации предприятия (автоматизация отдельных работ, подразделений, интегрированная проектно-производственная система)

4. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития

5. Отечественные САПР ТП.

6. Новые направления развития САПР.

7. Крупнейшие компании производители САПР ТП.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет, ОПК-4)

1. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и автоматизация поддержки ЖЦИ.

2. Место технологической подготовки производства в ЖЦИ.

3. Современное состояние автоматизации проектирования технологических процессов изготовления машин.

4. Технологический процесс как объект проектирования.
5. Основные принципы построения САПР ТП.
6. Состав и структура САПР ТП.
7. Основные виды информации в САПР ТП.
8. Моделирование объектов в САПР ТП.
9. Языки проектирования и программирования САПР ТП.
10. Структура САПР (подсистемы проектирующие и обслуживающие);
11. Сущность автоматизированного проектирования;
12. Виды САПР (по приложению, целевому назначению, масштабам (ком-плексности решаемых задач), характеру базовой подсистемы — ядра САПР);
13. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
14. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.
15. Программное обеспечение и технические средства САПР ТП.
16. Виды обеспечений САПР (техническое, информационное, программное, организационное);
17. Обзор современных САПР машиностроения (примеры, возможности и области применения «легких», «средних» и «тяжелых» САПР);
18. Проектирование изделий в среде Компас (методология создания объектов машинной графики);
19. Проектирование технологии в среде Компас (интеграция CAD, CAM модулей и Компас-Автопроект);
20. Разработка САПР ТП.
21. Системы автоматизации проектирования технологических процессов (примеры, возможности, принципы организации);
22. Методологии выбора САПР (анализ входных данных, определение комплекса решаемых задач, анализ возможностей САПР);
23. Системы электронного технического документооборота (примеры, возможности, принципы организации);
24. Оптимизация технологических процессов в САПР ТП (пути и методы решения).
25. Технология комплексной автоматизации предприятий на базе САПР (компьютерное интегрированное производство);
26. Этапы комплексной автоматизации предприятия (автоматизация отдельных работ, подразделений, интегрированная проектно - производственная система);
27. Состояние современного рынка САПР и перспективы развития
28. Отечественные САПР ТП и Направления их совершенствования.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Волков, П. Ю. Системы автоматизированного проектирования технологического оборудования машиностроительных производств : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 151000.62 «Технологические машины и оборудование», профиль «Металлообрабатывающее оборудование и технологическая оснастка» / П. Ю. Волков ; ФГБОУ ВПО Пензенский государственный ун-т (ПГУ). - Пенза : ПГУ, 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/210625/info>

2. Храмешин, А.В. Моделирование технологических процессов : [Электронный ресурс] : [дистанционный курс на платформе Moodle для студентов очного и заочного обучения инженерных направлений] / А. В. Храмешин ; ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. - Ижевск : [б. и.], 2018. - on-line. - URL: <http://moodle.izhgsha.ru/enrol/index.php?id=254>

3. Моделирование и САПР "КОМПАС-ГРАФИК" в инженерных и технологических расчетах : метод. указ. по выполнению расчетных разделов курсовых и дипломных работ для студ. инженерных фак. / ИжГСХА ; сост.: А. В. Храмешин, С. Н. Шмыков, И. В. Возмищев. - Ижевск : РИО ИжГСХА, 2004. - 43 с.

4. Паничев, В. В. Компьютерное моделирование : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. В. Паничев, Н. А. Соловьев ; ГОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : [б. и.], 2008. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/193272/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
5. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций;

- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
3. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.
4. Учебный комплект Вертикаль 2018.1. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.