

Учреждение образования
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»

_____ В.К. Пестис _____

« 25 » 09 2019 г.
Регистрационный № УД-150-19/уч.

3D ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебная программа для специальности:
специальности 1 - 49 80 04 – Производство продуктов питания из
животного сырья

Профилизация: Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и
холодильных производств

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта (второй ступени) высшего образования ОСРБ 1-49 80 04 -2019 по специальности 1-49 80 04 – Производство продуктов питания из животного сырья

СОСТАВИТЕЛИ:

Олег Викторович Дымар, профессор кафедры технологии хранения и переработки животного сырья, доктор технических наук,

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Д.С. Лозовская – ст. преподаватель кафедры технологии хранения и переработки животного сырья

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

А.Н. Михалюк – зав. кафедрой технологии хранения и переработки животного сырья, кандидат биологических наук, доцент

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ирина Васильевна Калтович, ведущий научный сотрудник отдела технологий мясных продуктов РУП «Институт мясомолочной промышленности» кандидат технических наук, доцент

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Алла Петровна Свиридова, зав. кафедрой гигиены животных УО «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат ветеринарных наук, доцент

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой технологии хранения и переработки животного сырья

(название кафедры - разработчика учебной программы)

(протокол № 2 от 2.09.2019 г.);

(название учреждения высшего образования)

(протокол № 1 от 25.09.2019г.).

1 Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Повышение качества образования является одной из актуальных проблем мировой и отечественной педагогической науки и практики. Формирование специалистов, обладающих широким кругозором, способных к инновационной и креативной деятельности обеспечивает развитие всех отраслей отечественного производства.

Проектирование сегодня – это одно из важнейших направлений развития белорусской пищевой промышленности. Однако разработка проектов новых перерабатывающих в настоящее время требует от специалистов обширных знаний в области графического представления разработанных проектов.

Дисциплина «3Dтехнологическое проектирование» является дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к осуществлению научно-технической деятельности по созданию трехмерных проектов предприятий мясной, молочной и рыбной промышленности. Целью преподавания дисциплины является приобретение знаний и навыков 3D моделирования с использованием современных средств инженерного трехмерного твердотельного моделирования, изучение основных принципов создания 3D моделей промышленных предприятий, изучение применяемых на современных производственных предприятиях технологий проектирования, изучение алгоритмов построения моделей, овладение практическими навыками создания 3D моделей низкого и среднего уровня сложности. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ инженерного и пространственного мышления, в том числе: владение основными методами, способами и инструментами создания моделей компонентов машин и механизмов, применяемых в производстве.

Изучение дисциплины «3Dтехнологическое проектирование» в учебном процессе и в производстве позволяет решать следующие задачи:

- отслеживать и анализировать современные тенденции развития САПР;
- разрабатывать концепции создания моделей промышленных предприятий;
- использовать современные САПР и другие систем цифрового производства в качестве средств создания и обработки 3Dмоделей;
- работать со средствами автоматизации процесса трехмерного твердотельного моделирования;
- значительно ускорить процесс проектирования и визуализации новых технологических решений, а также работ по реконструкции существующих производств;

– повысить качество оформления графической части в любом масштабе, путем использования устройств вывода информации (принтер, плоттер) вне зависимости от индивидуальных особенностей проектировщика.

1.2 Место курса в подготовке специалиста

Дисциплина «3Dтехнологическое проектирование» входит в состав дисциплин по подготовке высококвалифицированных специалистов по специальности 1 – 49 80 04 «Производство продуктов питания из животного сырья», профилизации «Технология мясных, молочных продуктов и холодильных производств» и включает в себя обширный перечень вопросов, связанных с:

- понятиями и принципами методологии проектирования;
- особенностями 3D проектирования и прототипирования;
- системами 3D-моделирования и САПР;
- основами моделирования и прототипирования;
- этапами и приемами создания моделей;
- визуализации при создании 3D объектов;
- разработки 3D проектов;
- проектирования архитектурно-строительной части проекта с использованием 3D программ;
- трехмерного проектирования с использованием современных конструкторских программ.

Содержание тем опирается на знанияприобретенные ранее студентами при изучении специальных технологических дисциплин: «Проектирование предприятий отрасли и САПР», «Инженерная и машинная графика»; «Процессы и аппараты пищевых производств»; «Технологическое оборудование отрасли»; «Промышленная санитария и гигиена»; «Основы промышленного строительства и сантехники»; «Основы хладоснабжения предприятий отрасли»; «Автоматика АСУТП»; «Экономика отрасли»и др.

1.3 Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

При современном многоуровневом обучении существует возможность формирования инженеров практической и научной направленности, которые со временем будут связаны с педагогической и производственной деятельностью, то есть это специалисты разных уровней, в которых должны быть развиты инженерно-педагогические компетенции.

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие универсальные (УК) и углубленные профессиональные (УПК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте:

АК–1. Владеть и применять полученные базовые знания для решения теоретических и практических профессиональных задач;

АК–2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК–3. Уметь работать самостоятельно;

АК–4. Владеть исследовательскими навыками;

АК–5. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач;

АК–6. Иметь навыки использования технических устройств.

СЛК–1. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

СЛК–2. Уметь работать в коллективе;

В результате изучения дисциплины студент-магистрант должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом:

ПК–1. Разрабатывать современные производственные и технологические процессы получения мясных, молочных и рыбных продуктов;

ПК–2. Осуществлять производственную деятельность по производству молочных, мясных и рыбных продуктов, выбору рациональных и эффективных способов переработки сырья;

ПК–3. Организовывать трудовые и материальные ресурсы на выполнение технологических процессов производства продукции;

ПК–4. Применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии;

ПК–5. Выбирать современные и оптимальные способы и оборудование для осуществления технологических процессов производства продукции;

ПК–6. Контролировать технологические процессы на всех производственных этапах;

ПК–7. Оценивать качество сырья и производимой продукции;

ПК–8. Уметь работать с научной, технической, и юридической литературой.

СК–6 Быть способным осуществлять анализ и поиск наиболее обоснованных проектных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, совершенствовать технологические процессы переработки мясной, молочной и рыбной продукции на базе системного подхода и методов автоматизированного проектирования;

СК–7 Быть способным применять методы виртуального проектирования в трехмерном пространстве при разработке технологических проектов в области переработки мясной, молочной и рыбной продукции.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- научные основы проектирования отрасли с применением САПР;
- методы поиска, обработки и анализа информации;
- необходимую теоретическую базу технологического проектирования и прототипирования;
- закономерности архитектурной композиции;
- основные принципы построения трехмерных моделей;
- основные принципы создания сборных конструкций;
- приемы и средства объемной и пространственной композиции;

- частные методы архитектурного проектирования;
- порядок настройки и работы в современных САПР и других систем цифрового производства.

В результате изучения дисциплины студент-магистрант должен уметь:

- использовать нормативную, научно-техническую документацию при выполнении проектных работ;
- пользоваться частными методами архитектурного проектирования;
- алгоритмизировать процесс 3D моделирования;
- создавать модели посредством современных программных средств;
- создавать модели промышленных объектов с использованием современных технологий проектирования цифрового производства;
- визуализировать разработанные модели промышленных предприятий;
- использовать технические средства визуализации и представления разработанных 3D-проектов.

1.4 Общее количество часов и количество аудиторных часов

По учебному плану УВО для студентов дневной формы обучения на изучение дисциплины «**3Dтехнологическое проектирование**» отводится всего 220 часов. В заочной форме обучения учебным планом предусматривается всего 220 часов, из них аудиторных – 34 часа.

Форма текущей аттестации по дисциплине «Современные подходы в проектировании» - экзамен.

1.5 Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

По учебному плану на изучение дисциплины отводится всего 220 часов, из них аудиторных – 90 часов, в том числе лекций – 30 часов, практических - 60 часов. Форма получения высшего образования – дневная.

В заочной форме обучения учебным планом предусматривается всего 220 часов, из них аудиторных – 34 часа, в том числе лекций – 12 часов, практических – 22 часа.

№ п/ п	Форма обучения	Примерное количество часов			
		Всего аудиторных часов	в том числе		
			лекции	лаборатор ные	практическ ие
1	Дневная, 1 курс 2 семестр	90	30	-	60
2	Заочная, 2 курс	34	12	-	22

2 Содержание учебного материала

2.1 Понятия и принципы методологии проектирования

Введение. История развития технического проектирования. Основные понятия технологического проектирования. Методологии проектирования.

2.2 Понятие 3-хмерной графики, ее назначение и применение в проектировании современных перерабатывающих предприятий

Понятие 3-хмерной графики. Возможности 3-хмерной графики. 3d модели промышленных предприятий мясо-молочной и рыбной промышленности. Правила техники безопасности.

2.3 Особенности 3D проектирования и прототипирования

Техника безопасности. История развития 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материалы, пригодные для печати. Перспективы развития направления. 3D-принтер, как основное средство представления информации. Примеры и демонстрация готовых 3D-изделий.

2.4 Системы 3D-моделирования и САПР. Основы моделирования и прототипирования

Основные термины и определения в компьютерном черчении и моделировании. Виды программного обеспечения. Функции 3D-моделирования. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты. Создание рабочих эскизов от руки.

2.5 Этапы и приемы создания модели

Определение цели моделирования объекта. Построение модели. Прямое проектирование (от чертежа к модели), обратное проектирование (от модели к чертежу - реверс инжиниринг). Анализ чертежа детали. Основные формообразующие операции с добавлением слоя материала (выдавливание, вращение и др.). Построение фасок, скруглений, оболочек. Операции с удалением слоя материала. Работа с интерфейсом программного обеспечения системы автоматизированного проектирования и черчения. Выполнение трехмерное моделирование деталей по чертежам: использует метод прямого проектирования. Выполнение чертежей с помощью программного обеспечения после построения модели.

2.6 Применение инструментов модификации объектов

Модификация объектов. Вращение. Масштабирование. Построение составных объектов. Приемы создания тел вращения. Моделирование простых и сложных объектов.

2.5 Основа прототипирования. 3D-принтер

Основные модули 3d-принтера.Строение нагревательного элемента, направляющих, контроллера, корпуса и т. п. Разновидности этих элементов.Важность использования отдельных элементов. Влияние параметров элементов на свойства изготавливаемой модели.Изучение составляющих модулей 3Dпринтера.Изучение ПОпринтера.Распечатка заранее заготовленной модели. Анализ ошибок печати.

2.6 3D сканер. 3D ручка. Печать в 2 сопла

Принцип работы 3D сканера.Преимущества. Контактные и бесконтактные сканеры.Технологии сканирования. Области применения. Создание изделий 3D ручкой.Преимущества и недостатки печати двумя материалами.Особенности подготовки stl модели, подходящие программы-слайсеры. Моделирование двухцветных прототипов под печать двумя и одним экструдером. Правильный экспорт.

2.7 Твердое тело в системе 3D проектирования

Понятие твердого тела в 3D проектировании.Не сборные конструкции в 3d печати, их виды.Особенности построения и печати неразборных подвижных соединений. Моделирование «свободных форм». Элементы управления, навигация, интерфейс, основные приемы моделирования поверхностей, конвертация в фигуру.Определение нагрузок на деталь, подбор материалов и технологии 3d печати.

2.8 Визуализация при создании 3D объектов

Исходные материалы для подготовки 3D-визуализации изделия (планы, развертки, чертежи, ручные рисунки, наброски, эскизы, трехмерные модели; фотографии).Средства 3D-визуализации (рендеринг).

2.9 Разработка 3D проекта

Продумывание общей идеи.Разработка алгоритма создания модели.Выбор средств и определение размеров элементов модели.Создание рационального набора компонентов для проекта.Создание модели Презентация модели.

2.10 Обзор современных систем компьютерного проектирования

История возникновения и развития средств автоматизации чертежно-графических работ. Автоматизированная разработка конструкторской и технологической документации. Обзор отечественных и зарубежных cad/cam систем.

2.11 Общие принципы создания графических объектов, чертежей, трехмерных моделей в системе КОМПАС-3D.

Возможности программы КОМПАС-3D. Интерфейс программы. Особенности создания графических объектов, чертежей, трехмерных моделей в

системе КОМПАС-3D. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D.

2.12 Проектирование архитектурно-строительной части проекта с использованием 3D программ

Архитектурная графика и основы макетирования. Архитектурно-пространственное моделирование. Композиционное моделирование. Основы архитектурного проектирования. Выполнение объемно-пространственной и глубинно-пространственной композиции с использованием 3D программ. Выполнение архитектурно-конструктивных чертежей по заданному варианту паспорта здания. Расчёт технико-экономических показателей генерального плана гражданского здания.

2.13 Разработка генеральных планов заводов отрасли. Планировка площадки и компоновка генерального плана с использованием компьютерных технологий

Генеральный план, типы генпланов перерабатывающих предприятий. Требования к генпланам современных промышленных предприятий. Техничко-экономические показатели генеральных планов. Основные принципы разработки генерального плана современных предприятий по переработке мясного, молочного и рыбного сырья. Применение компьютерных программ при разработке генплана.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

для студентов 2 ступени высшего образования (магистратура) инженерно-технологического факультета дневной формы обучения

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	9	11
1	Тема: Понятия и принципы методологии проектирования	2				6		
2	Тема: Понятие 3-хмерной графики, ее назначение и применение в проектировании современных перерабатывающих предприятий.	2	2			6		Письменный опрос
3	Тема: Особенности 3D проектирования и прототипирования.	2	4			8		
4	Тема: Системы 3D-моделирования и САПР. Основы моделирования и прототипирования.	4	4			8		Письменный опрос
5	Тема: Этапы и приемы создания модели.	4	8			8		
6	Тема: Применение инструментов модификации объектов.	2	4			8		
7	Тема: Основа прототипирования. 3D-принтер.	2	4			8		Контрольная работа
8	Тема: 3D сканер. 3D ручка. Печать в 2 сопла.	2	4			8		
9	Тема: Твердое тело в системе 3D проектирования.	2	4			10		Письменный опрос
10	Тема: Визуализация при создании 3D объектов.	4	6			12		
11	Тема: Разработка 3D проекта.	4	6			12		Письменный опрос
12	Тема: Обзор современных систем 3d компьютерного проектирования.		4			8		
13	Тема: Общие принципы создания графических объектов,		4			8		Контрольная

	чертежей, трехмерных моделей в системе КОМПАС-3D.							работа
14	Тема: Проектирование архитектурно-строительной части проекта с использованием 3D программ.		6			10		Письменный опрос
15	Тема: Разработка генеральных планов заводов отрасли. Планировка площадки и компоновка генерального плана с использованием компьютерных технологий.		4			10		Контрольная работа
	Итого	30	60			130		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

для студентов 2 ступени высшего образования (магистратура) инженерно-технологического факультета заочной формы обучения

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	9	11
1	Тема: Понятия и принципы методологии проектирования	2				8		
2	Тема: Понятие 3-хмерной графики, ее назначение и применение в проектировании современных перерабатывающих предприятий.	2				10		
3	Тема: Особенности 3D проектирования и прототипирования.	2	2			10		
4	Тема: Системы 3D-моделирования и САПР. Основы моделирования и прототипирования.	2	2			10		Письменный опрос
5	Тема: Этапы и приемы создания модели.	2	2			12		
6	Тема: Применение инструментов модификации объектов.		2			10		
7	Тема: Основа прототипирования. 3D-принтер.		2			12		Контрольная работа
8	Тема: 3D сканер. 3D ручка. Печать в 2 сопла.					14		
9	Тема: Твердое тело в системе 3D проектирования.		2			14		
10	Тема: Визуализация при создании 3D объектов.	2	2			16		
11	Тема: Разработка 3D проекта.		2			18		Письменный опрос
12	Тема: Обзор современных систем 3d компьютерного проектирования.		2			12		
13	Тема: Общие принципы создания графических объектов, чертежей, трехмерных моделей в системе КОМПАС-3D.					12		

14	Тема: Проектирование архитектурно-строительной части проекта с использованием 3D программ.		4			14		Контрольная работа
15	Тема: Разработка генеральных планов заводов отрасли. Планировка площадки и компоновка генерального плана с использованием компьютерных технологий.					14		
	Итого	12	22			186		

4. Информационно-методическая часть

Основная литература:

1. Аббасов, И.Б. Основы трехмерного моделирования в графической системе 3ds Max 2018. Учебное пособие: 3е. изд. переработанное. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 186 с.: ил.
2. Бронникова, Т.С. Организация и планирование производства инновационного проекта (кластерный подход) / Т.С. Бронникова, М.С. Абрашкин. - М.: Русайнс, 2017. - 192 с.
3. Бунаков, П.Ю., Широких, Э.В. Технологическая подготовка производства в САПР.– М.: ДМК Пресс, 2017. – 208 с.: ил.
4. Верма, Г., AutoCADElectrical 2016. Подключаем 3D / Г. Верма, М. Вебер. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 315 с.
5. Зиновьев Д. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17 / под ред. М.И. Азанова. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 232 с.: ил.
6. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: ГИОРД, 2012.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15940>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Малова, Н. ArchiCAD 20 в примерах. Русская версия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 576 с.: ил.
8. Миловская, О. 3ds Max 2018 и 2019. Дизайн интерьеров и архитектуры. – СПб.: Питер, 2019. – 416 с.: ил.
9. Основы программирования. Учебник с практикумом / Под ред. Макаровой Н.В.. - М.: КноРус, 2017. - 352 с.
10. Соколова, Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 756 с.: ил.
11. Шумилкина, Т.В. Архитектурная графика и основы композиции [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шумилкина Т.В. Электрон.текстовые данные.— Н-Новгород.: ННГАСУ, 2015. - 204с. Режим доступа: http://www.bibl.nngasu.ru/electronic_resources/uchmetod/.
12. Щепетов, А.Г. Основы проектирования приборов и систем / А.Г. Щепетов. - М.: Academia, 2018. - 128 с.

Дополнительная литература:

1. Афонин, А.М. Проектирование экономических и технических систем: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова. - М.: Форум, 2015. - 416 с.
2. Киан Би Нг. Цифровые эффекты в Maya. Создание и анимация. Пер. а англ. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 352 с.: ил.
2. Корячко, В.П. Проектирование IP-систем: Учебное пособие для вузов / В.П. Корячко, Ю.М. Цыцаркин, Е.Ю. Скоз. - М.: РиС, 2015. - 224 с.
3. Купер, А. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р Рейман и др. - М.: Символ, 2016. - 688 с.

4 Купер, А. Интерфейс. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер. - СПб.: Питер, 2017. - 176 с.

3. Левин И.Л. Креативные методы архитектурно-пластического моделирования[Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Левин И.Л. - Электрон. текстовые данные.—Н-Новгород.: ННГАСУ, 2015.—180с. Режим доступа: <http://www.bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/>.

4. Проектирование объектов инфраструктуры и дорог: AutoCADCivil 3D® 2010. Официальный учебный курс+CD. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 560 с.: ил.

**6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год**

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 200_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
