

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2025 05:08:06
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4d09c7b5b11054d43d0

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Инженерный факультет

Кафедра технического обеспечения агропромышленного комплекса



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского"

Пользователь
Ильин С.Н.

Дата подписания
28.03.2025
Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Гидрогазодинамика"

Направление подготовки (специальность) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.
Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
2 Курс - 3 семестр/2 курс

Молодёжный, 2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- изучение студентами закономерностей покоя и движения сплошных деформируемых сред (жидкостей и газов), взаимодействия их с неподвижными и подвижными поверхностями, используемых при выполнении газодинамических и тепловых расчетов оборудования тепловых станций, приобретения навыков расчетного и экспериментального исследования течений жидкостей и газов посредством физического и математического моделирования, разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, охране водных ресурсов и окружающей среды.

Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование представления о закономерностях покоя и движения сплошных деформируемых сред
- формирование навыков постановки задачи и нахождения их решения с помощью подходящего гидравлического метода или алгоритма, с доведением до числового значения или другого объяснимого результата
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших газодинамических моделей и методов, раскрытие взаимосвязи этих понятий
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ОПК-4	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ИД-1ОПК-4 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	Знать: основных законов движения жидкости и газа; Уметь: Решать задачи с применением основных законов движения жидкости и газа; Владеть: способность решать задачи с применением основных законов движения жидкости и газа
		ИД-2ОПК-4 Применяет знания основ гидродинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	Знать: основные законы гидродинамики; Уметь: производить расчеты теплотехнических устройств и систем на основе знаний гидродинамики Владеть: способностью производить разработку и расчет теплотехнических устройств и систем на основе знаний гидродинамики

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. - 180 часов

Очная форма обучения: Семестр - 3 семестр, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр ы
		3
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	60	60
В том числе:		
Лекционные занятия	30	30
Лабораторные занятия	14	14
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа:	84	84
Самостоятельная работа	84	84
Экзамен	36	36

Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	180/5	180/5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	18	18
В том числе:		

Лекционные занятия	6	6
Лабораторные занятия	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	126	126
Самостоятельная работа	126	126
Экзамен	36	36

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет, история науки гидрогазодинамика. Основные физические свойства жидкостей и газа. Гипотеза сплошности.	2	2		5
2	Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости. Напряжения поверхностных сил. Уравнение движения в напряжениях.	2	2		5
3	Гидростатика. Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Основные формулы гидростатики. Силы давления жидкости на стенки.	2		2	6
4	Кинематика. Два метода описания движения. Ускорение жидкой частицы в переменных Эйлера. Линии и трубки тока, понятие о расходе. Уравнение неразрывности. Вихревые и потенциальные течения.	2	2		5
5	Динамика. Обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнения Навье-Стокса. Уравнения Бернулли для вязкой жидкости.	2		2	6
6	Уравнения турбулентного течения. Интегральные формы уравнений количества движения и момента количества движения.	2	2		5
7	Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Уравнение Бернулли для невязкого газа.	2	2		5

8	Подобие гидродинамического процессов. Физическое подобие. Критерии и числа подобия. Моделирование потоков жидкости и газов.	2	2		5
9	Одномерная модель и гидравлические сопротивления. Формулы определения потерь энергии. Природа турбулентных напряжений и основные гипотезы. Профили скоростей и законы сопротивлений.	2		2	6
10	Истечение несжимаемой жидкости. Классификация трубопроводов. Основные задачи и расчетные формулы. Воздействие напорного потока и свободной струи на твердые стенки.	2		2	6
11	Одномерные неустановившиеся потоки. Случай малых ускорений, истечение при переменном напоре. Гидравлический удар в трубах	2		2	6
12	Неоднородное течение вязкой жидкости. Общая характеристика точных и приближенных методов. Пограничный слой, структура течения и основные уравнения. Расчет ламинарного и турбулентного слоя на пластине. Влияние градиента давления и отрыв.	2		2	6
13	Прямой скачек уплотнения. Истечение газа через сужающееся сопло. Элементарный расчет сопла Ловала. Общее уравнение плоского потенциального течения газа.	2		2	6
14	Распространение в газе малых возмущений. Метод малых возмущений при дозвуковых течениях. Сверхзвуковое плоское течение при конечных возмущениях. Обтекание криволинейных стенок и стенок с изломом. Косой скачек уплотнений. Течение Прандтля-Майера.	2	2		6
15	Особенности двухкомпонентных и двухфазных течений. Особенности гомогенного течения газа с постоянной концентрацией примесей. Двухфазное течение при фазовом равновесии. Тепловой скачок при подводе теплоты к потоку. Скачок конденсации.	2	2		6
ИТОГО		30	14	16	84
Экзамен		36			
Итого по дисциплине		180			

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
-------	---------------------------------	--------------------	----------------------	----------------------	------------------------

1	Предмет, история науки гидрогазодинамика. Основные физические свойства жидкостей и газа. Гипотеза сплошности.	0,5			8
2	Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости. Напряжения поверхностных сил. Уравнение движения в напряжениях.	0,5			8
3	Гидростатика. Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Основные формулы гидростатики. Силы давления жидкости на стенки.	0,5	2	2	10
4	Кинематика. Два метода описания движения. Ускорение жидкой частицы в переменных Эйлера. Линии и трубки тока, понятие о расходе. Уравнение неразрывности. Вихревые и потенциальные течения.	0,5			8
5	Динамика. Обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнения Навье-Стокса. Уравнения Бернулли для вязкой жидкости.	1		2	10
6	Уравнения турбулентного течения. Интегральные формы уравнений количества движения и момента количества движения.	0,25			8
7	Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Уравнение Бернулли для невязкого газа.	0,25			8
8	Подобие гидродинамических процессов. Физическое подобие. Критерии и числа подобия. Моделирование потоков жидкости и газов.	0,25			8
9	Одномерная модель и гидравлические сопротивления. Формулы определения потерь энергии. Природа турбулентных напряжений и основные гипотезы. Профили скоростей и законы сопротивлений.	0,25		2	8
10	Истечение несжимаемой жидкости. Классификация трубопроводов. Основные задачи и расчетные формулы. Воздействие напорного потока и свободной струи на твердые стенки.	0,25	0,6		8
11	Одномерные неустановившиеся потоки. Случай малых ускорений, истечение при переменном напоре. Гидравлический удар в трубах	0,5	1		8
12	Неодномерное течение вязкой жидкости. Общая характеристика точных и приближенных методов. Пограничный слой, структура течения и основные уравнения. Расчет ламинарного и турбулентного слоя на пластине. Влияние градиента давления и отрыв.	0,25	0,4		8
13	Прямой скачек уплотнения. Истечение газа через сужающееся сопло. Элементарный расчет сопла Ловала. Общее уравнение плоского потенциального течения газа.	0,33	0,5		8

14	Распространение в газе малых возмущений. Метод малых возмущений при дозвуковых течениях Сверхзвуковое плоское течение при конечных возмущениях. Обтекание криволинейных стенок и стенок с изломом. Косой скачек уплотнений. Течение Прандтля-Майера.	0,33	0,75		8
15	Особенности двухкомпонентных и двухфазных течений. Особенности гомогенного течения газа с постоянной концентрацией примесей. Двухфазное течение при фазовом равновесии. Тепловой скачок при подводе теплоты к потоку. Скачок конденсации.	0,34	0,75		10
ИТОГО		6	6	6	126
Экзамен		36			
Итого по дисциплине		180			

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Предмет, история науки гидрогазодинамика. Основные физические свойства жидкостей и газа. Гипотеза сплошности.:

- Решение задач

Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости. Напряжения поверхностных сил. Уравнение движения в напряжениях.:

- Решение задач

Гидростатика. Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Основные формулы гидростатики. Силы давления жидкости на стенки.:

- Расчетно-графическая работа

- Решение задач

Кинематика. Два метода описания движения. Ускорение жидкой частицы в переменных Эйлера. Линии и трубки тока, понятие о расходе. Уравнение неразрывности. Вихревые и потенциальные течения.:

- Опрос

Динамика. Обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнения Навье-Стокса. Уравнения Бернулли для вязкой жидкости.:

- Опрос

Уравнения турбулентного течения. Интегральные формы уравнений количества движения и момента количества движения.:

- Решение задач

Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера и их общие интегралы. Уравнение Бернулли для невязкого газа.:

- Опрос

Подобие гидродинамического процессов. Физическое подобие. Критерии и числа подобия. Моделирование потоков жидкости и газов.:

- Опрос

Одномерная модель и гидравлические сопротивления. Формулы определения потерь энергии. Природа турбулентных напряжений и основные гипотезы. Профили скоростей и законы сопротивлений.:

- Опрос

Истечение несжимаемой жидкости. Классификация трубопроводов. Основные задачи и расчетные формулы. Воздействие напорного потока и свободной струи на твердые стенки.:

- Коллоквиум

Одномерные неустановившиеся потоки. Случай малых ускорений, истечение при переменном напоре. Гидравлический удар в трубах:

- Опрос

Неоднородное течение вязкой жидкости. Общая характеристика точных и приближенных методов. Пограничный слой, структура течения и основные уравнения. Расчет ламинарного и турбулентного слоя на пластине. Влияние градиента давления и отрыв.:

- Расчетно-графическая работа

Прямой скачок уплотнения. Истечение газа через сужающееся сопло. Элементарный расчет сопла Лавала. Общее уравнение плоского потенциального течения газа.:

- Опрос

Распространение в газе малых возмущений. Метод малых возмущений при дозвуковых течениях. Сверхзвуковое плоское течение при конечных возмущениях. Обтекание криволинейных стенок и стенок с изломом. Косой скачок уплотнений. Течение Прандтля-Майера.:

- Опрос

Особенности двухкомпонентных и двухфазных течений. Особенности гомогенного течения газа с постоянной концентрацией примесей. Двухфазное течение при фазовом равновесии. Тепловой скачок при подводе теплоты к потоку. Скачок конденсации.:

- Опрос

Промежуточная аттестация - Экзамен.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1.1. Основная литература

Моргунов К. П. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс] / Моргунов К. П. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 208 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/197712>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Доманский И. В. Механика жидкости и газа : учебное пособие / Доманский И. В., Некрасов В. А., - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 140 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/110915>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Штеренлихт, Давид Вениаминович. Гидравлика : учеб. для вузов / Д.В. Штеренлихт. - М. : КолосС, 2008. - 655 с.— Текст : непосредственный.

Васильев, Филипп Александрович. Гидравлика : лаб. практикум для бакалавров высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот. 35.03.06 "Агроинженерия" / Ф. А. Васильев, С. Н. Ильин, В. В. Пальвинский. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежовского, 2018. - 150 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_004654.pdf.— : .

7.1.2. Дополнительная литература

Крестин, Евгений Александрович. Задачник по гидравлике с примерами расчетов / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. - Москва : Лань, 2018. - 320 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/98240>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Гидравлика (основы статики и динамики жидкости, прикладная механика жидкости и газа) : задачник / сост. Никитин В.А. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 227 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/193455>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

Разинов, Ю. И. Гидравлика и гидравлические машины : учеб. пособие / Ю. И. Разинов, П. П. Суханов. - Казань : КГТУ, 2010. - 159 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/227621>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

Гусев В.П. Основы гидравлики : учебное пособие / В. П. Гусев. - Томск : ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 2009. - 172 с.— URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3355>.— Режим доступа: ЭБС "AgriLib": для автор. пользователей.— Текст : электронный.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.techgidravlika.ru/> - сайт, на котором имеются лекции, статьи, книги, задачи по гидравлике и гидрогазодинамике.
2. <http://3ys.ru/gidravlika.html> - сайт, на котором имеются статьи по основным разделам гидравлики и гидрогазодинамики.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
2	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
3	LibreOffice 6.3.3	Свободно распространяемое ПО
4	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
5	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
---	---	-----------------------	---------------------

1	Молодежный, ауд. 164	Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стулья - 38 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., витрина - 2 шт., доска маркерно - магнитная - 1 шт. Технические средства обучения: экран Classic Solution - 1 шт., моноблок Acer - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., саундбар Dexr - 1 шт., интерактивная приставка POWINT - 1 шт. Лабораторное оборудование: стенд для демонстрации системы параллельного вождения. Учебно-наглядные пособия: плакаты и макеты. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
---	----------------------	---	--

2	Молодежный, ауд. 159	Специализированная мебель: столы ученические - 12 шт., стулья - 23 шт. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд для исследования уравнения Бернулли и уравнения неразрывности потока жидкости - 1 шт., лабораторный стенд для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки - 1 шт., лабораторный стенд для наглядной демонстрации режимов движения жидкости и определения коэффициента гидравлических сопротивления трения - 1 шт., безбашенная автоматическая водокачка - 1 шт., контактный датчик уровня воды - 1 шт., стенд по приборам для измерения давления - 1 шт., лабораторный стенд для измерения гидростатического давления различными приборами - 1 шт., гидравлический таран ТГ-2-50 - 1 шт., центробежные насосы (консольный - 2 шт., моноблочный - 1 шт., многоколесный - 1 шт.), вихревой насос - 2 шт., модель водоструйной установки - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Лаборатория гидравлики и теплотехники.
---	----------------------	--	---

3	Молодежный, ауд. 158	Специализированная мебель: стол преподавателя – 2 шт., стулья - 3 шт. Лабораторное оборудование: балон ПГС - 3 шт., устройство зарядное - УЗА-3 - 1 шт., высокоскоростной модуль для обработки экспериментальных данных Е-440 - 1 шт., преобразователь давления - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
4	Молодежный, ауд. 275 а	Специализированная мебель: столы преподавательские - 8 шт., стулья - 12 шт., стеллаж - 3 шт., шкаф - 3 шт. Технические средства обучения: системный блок Aero cool - 1 шт., монитор HP - 1 шт., МФУ HP LaserJet M1132 (принтер/сканер копир) - 1 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.	Помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

5	Молодежный, ауд. 123	Специализированная мебель: Зал №1: столы - 39 шт., стол угловой – 1 шт., стулья - 63 шт. Зал №2: столы - 13 шт., стол угловой - 1 шт., стулья - 41 шт. Зал №3: стулья -57 шт., столы - 35 шт., стол угловой – 2., круглый стол – 1. Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в "Интернет", доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор Samsung - 20 шт., монитор LG – 1 шт., системный блок - 3 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEROX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 2 шт., сканер - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 14 шт., мониторы LG - 7 шт., системный блок In Win - 11 шт., системный блок - 8 шт., системный блок DNS – 3., принтер HP Laser Jet P2055 – 2, проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
---	----------------------	--	---

9. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук	Заведующий кафедрой	Техническое обеспечение агропромышленного комплекса	Васильев Ф. А.
(ученая степень)	(занимаемая должность)	(место работы)	(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технического обеспечения агропромышленного комплекса

Протокол № 7 от 20 марта 2025 г.

Зав.кафедрой

/Васильев Ф.А./