

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.15 Диагностика машин и оборудования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Искусственный интеллект в агроинженерии

Курс 4, 5

Семестр 8, 9

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	2	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	6	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	102	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	9	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Программу составили:

профессор	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	Ю.Н. Сидыганов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

(наименование кафедры)		
21.02.2023	протокол №	7
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Усков Юрий Викторович, Генеральный директор ООО "Ричмедиа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен организовать эффективную эксплуатацию сельскохозяйственной техники и технологического оборудования в организации	ПК-1.1 Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации и умение читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники и технологического оборудования.	<b>знания:</b> Знает единую систему конструкторской документации. <b>умения:</b> Умеет читать чертежи узлов и деталей сельскохозяйственной техники и технологического оборудования. <b>навыки:</b> Способен применить в процессе организации эффективной эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования знания единой системы конструкторской документации.
	ПК-1.3 Демонстрирует знания технологии производства сельскохозяйственной продукции.	<b>знания:</b> Знает технологии производства сельскохозяйственной продукции. <b>умения:</b> Знает технологии производства сельскохозяйственной продукции. <b>навыки:</b> Может участвовать в технологическом процессе производства сельскохозяйственной продукции.
	ПК-1.6 Обеспечивает сельскохозяйственную технику и технологическое оборудование эксплуатационными материалами.	<b>знания:</b> Знает виды и нормы расхода эксплуатационных материалов при ТО сельскохозяйственной техники. <b>умения:</b> Умеет обеспечить сельскохозяйственную технику и технологическое оборудование необходимыми эксплуатационными материалами. <b>навыки:</b> Использует технологическое оборудование, приспособления и эксплуатационные материалы при диагностировании, ТО сельскохозяйственной техники.

	ПК-1.7 Назначает ответственное лицо и закрепляет за ним сельскохозяйственную технику и технологическое оборудование, выдает производственное задание персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием и ремонтом, и контролирует их выполнения.	<p><b>знания:</b> Знает порядок выбора лица, ответственного за эксплуатацию и хранение сельскохозяйственной техники и технологическое оборудования.</p> <p><b>умения:</b> Умеет выдать производственное задание персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием и ремонтом сельскохозяйственной техники и технологическое оборудования.</p> <p><b>навыки:</b> Контролирует выполнение производственных заданий персоналу.</p>
2. ПК-5 Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-5.1 Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.	<p><b>знания:</b> Контролирует выполнение производственных заданий персоналу.</p> <p><b>умения:</b> Умеет осуществлять поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях.</p> <p><b>навыки:</b> Применяет алгоритм поиска данных в открытых источниках.</p>
	ПК-5.2 Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.	<p><b>знания:</b> Знает график подготовки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p> <p><b>умения:</b> Умеет осуществлять подготовку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p> <p><b>навыки:</b> Выполняет и планирует этапы разметки структурированных и неструктурированных данных.</p>

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Тракторы и автомобили (ПК-1), Сельскохозяйственные машины (ПК-1), Машины и оборудование в животноводстве (ПК-1), Интеллектуальные системы управления технологическими процессами в АПК (ПК-1), Диагностические системы контроля параметров состояния технических средств в АПК (ПК-1), Искусственный интеллект в транспортных системах (ПК-1), Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК (ПК-1), Беспилотные и ГИС технологии в АПК (ПК-1), Основы программирования систем искусственного интеллекта на Python (ПК-5), Беспилотные и ГИС технологии в АПК (ПК-5), Анализ больших данных (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных

компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Методы диагностирования машин.</b>	<b>36</b>	ПК-1, ПК-5
Лекция. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает 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 практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (техническая эксплуатация, техническое состояние, работоспособность, техническое обслуживание) и др.	2	
Практическое занятие. Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.	32	
Иная контактная работа:	0	

#### 9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Средства диагностирования машин.</b>	<b>72</b>	ПК-1, ПК-5
Практическое занятие. Работа с конспектом лекций, Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Используя литературные источники, знать определение, принцип работы и классификацию следующих устройств: 1. Первичные преобразователи и датчики систем диагностирования машин. 1.1. Резистивные преобразователи. 1.2. Тензометрические преобразователи. 1.3. Электромагнитные преобразователи. 1.4. Емкостные преобразователи. 1.5. Пьезоэлектрические преобразователи. 1.6. Фотоэлектрические преобразователи. 1.7. Преобразователи температуры. 1.8. Преобразователи Холла. Датчики положения. 1.9. Датчики перемещения. 1.10. Датчики скорости. 1.11. Датчики ускорений (акселерометры) и вибраций. 1.12. Датчики давления. 1.13. Датчики расхода. 1.14. Датчики температуры. 2. Средства диагностирования машин, сканеры и мотор-тестеры 2.1. Системы диагностирования машин. 2.2. Международные стандарты. 2.3. Работа сканера в режиме снимка. 2.4. Программные картриджи. 2.5. Консольные мотор-тестеры.	70	
Иная контактная работа: зачет	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **Диагностика машин и оборудования** рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине **Диагностика машин и оборудования**, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины **Диагностика машин и оборудования**. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины,

оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины **Диагностика машин и оборудования**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Диагностика машин и оборудования** является **зачёт**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Бояршинов, Анатолий Леонидович. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, инженерно-технических работников предприятий автосервиса] / А. Л. Бояршинов, В. А. Стуканов. Москва: ФОРУМИНФРА-М, 2013. - 239 с. ISBN 978-5-91134-789-5978-5-16-009033-7. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс] : учебник / Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 588 с. ISBN 978-5-8114-3453-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206324">https://e.lanbook.com/book/206324</a>
3.	Прейсман, Владимир Исаевич. Основы надежности сельскохозяйственной техники [Текст] : учеб. пособие / В. И. Прейсман. 2-е изд., доп. и перераб. Киев: Выща шк., 1988. - 245 с. ISBN 5-11-002331-X. Экземпляры: всего 9.	9
4.	Малкин, Владимир Сергеевич. Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие / В. С. Малкин. Изд, 2-е, испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 271 с. ISBN 978-5-8114-1457-4. Экземпляры: всего 50.	50
5.	Малкин, В. С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] / Малкин В. С. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 с. ISBN 978-5-8114-1457-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212021">https://e.lanbook.com/book/212021</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		

1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	Лаборатория диагностики машин и (IV)	Автомобиль ВАЗ-2106 (1), Автосканер ДСГ 2М (ВАЗ;ГАЗ) (1), Блок дублирующих педалей автомобиля (1), Блок управления лабораторным стендом (1), Вулканизатор 6140 (1), Газ.оборудование в сборе баллон А (1), Диагностическая система КАД-300 (1), Компрессор К-11 (1), Контрольно-испытательный стенд для контроля и регулировки снятого с автомобиля электрооборудования Э250М-02 (1), Машина балансировочная АС-1-01 (1), Набор инструментов 56 предметов (1), Набор инструментов 98 предметов (1), Прибор К-526 (1), Прибор проверки фар модели ОП-1 (1), Станок ш/м М-11(Джулиано) (1), Стенд для испытаний,регулировки и диагностики топливного насоса высокого давления дизельных двигателей СДМ-8-11 (1), Стенд очистки и пр.форс.ДД-2200 с ванной ультразвуковой "Кристалл-25" (1), Стенд тормозной л/а СТМ-	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач



	3500 (1), Стенд-тренажер"Система управления и пита (1), Стол-стеллаж 2600*600 (1), Таль цепная 2т (1), Тест-система СКО-1 (1), Установка AC/DC TIG 203 Pulse (1), Шкаф встроенный металлический (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	--	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### 1. Техническая диагностика – это:

1. область науки, изучающая и устанавливающая признаки неисправностей машин и их механизмов, разрабатывающая методы и средства, при помощи которых дается заключение (ставится диагноз) о характере и существе неисправностей.

2. область науки, устраняющая неисправности машин и их механизмов, разрабатывающая методы и средства, при помощи которых дается заключение (ставится диагноз) о характере и существе неисправностей

3. область науки, разрабатывающая методы и средства, при помощи которых дается заключение (ставится диагноз) о характере и существе неисправностей;

4. процесс определения технического состояния безразборными, объективными и субъективными методами

5. процесс определения технического состояния автомобиля с помощью контрольно-

измерительных средств, специального оборудования и приборов.

## 2. Линейное диагностирование машин:

1. проводится по узлам и механизмам, обеспечивающим безопасность движения машины, с использованием контрольно-измерительной аппаратуры, работающей по принципу исправен – неисправен
2. проводится по узлам и механизмам машины, с использованием контрольно-измерительной аппаратуры, работающей по принципу исправен–не- исправен, и выделением промежуточного класса значений параметров с целью прогнозирования отказов путем периодической фиксации текущих значений параметров
3. проводится по узлам и механизмам, с использованием контрольно-измерительной аппаратуры, где возможны износы, вибрации, шумы, стуки, нарушения регулировок
4. возлагается на оператора машины, который использует объективную оценку технического состояния машины, с помощью приборов на щитке, и субъективную посредством своих органов чувств (зрения, слуха, обоняния, осязания)

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

5. Что такое техническая диагностика?
6. Объясните понятия «диагностирование», «параметр диагностирования», «структурные параметры диагностирования».
7. Какие бывают поиски отказов?
8. Каким требованиям должны отвечать косвенные признаки технического состояния, чтобы их можно было использовать в качестве диагностических параметров?
9. Какой диагностический параметр можно считать чувствительным?
10. Если диагностический параметр нестабилен, к чему это может привести?
11. Когда диагностический параметр можно считать неоднозначным?
12. Как сказывается периодичность диагностирования и величина допускаемого значения диагностического параметра на безотказность машины в эксплуатации?
13. Из каких соображений назначается величина допускаемого значения диагностического параметра?
14. Какой информацией надо располагать, чтобы найти оптимальное значение допускаемого диагностического параметра, обеспечивающего минимальные затраты от ошибок диагностирования?
15. Если некоторая неисправность (диагноз) встречается крайне редко, как это скажется на величине допускаемого значения диагностического параметра?
16. Значения каких вероятностей входят в формулу Байеса?
17. Какой информацией следует располагать, чтобы рассчитать наиболее вероятный диагноз по некоторому комплексу признаков?
18. Какие стандарты применяются в компьютерной диагностике автомобилей?
19. Какие системы автомобиля можно проверить с помощью компьютерной диагностики? Какие

устройства применяются в компьютерной диагностике автомобилей?

16. Назовите основные режимы компьютерной диагностики.
17. Изложите порядок диагностирования на мультимарочном сканере Gutmann mega macs 5
18. Какие из вредных выбросов, присутствующих в отработавших газах бензиновых двигателей, подлежат контролю?