

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ,
ОБРАЗОВАНИЯ И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ИСиЭ
Кафедра «Тракторы и автомобили»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института
Н.В. Кузьмин

«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Красноярского ГАУ
Пыжикова Н.И.

«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Испытания и регулирование автотракторных двигателей

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.04.06 - «Агроинженерия»
(код, наименование)

Направленность «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника магистр

Красноярск 2022

Составитель: д.т.н., профессор Селиванов Н.И.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

10 февраля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО № 709 от 26.07.2017 по направлению 35.04.06 «Агроинженерия»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили» протокол № 6 от 22 февраля 2022 г.

Зав. кафедрой Кузнецов А.В., к.т.н., доцент, 22 февраля 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики протокол № 8 от 30 марта 2022 г.

Председатель методической комиссии к.т.н., доцент Доржеев А.А.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», к.т.н., доцент Кузнецов А.В. 30 марта 2022 г.

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| АННОТАЦИЯ | 5 |
| 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 6 |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 6 |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины | 8 |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ | 11 |
| 4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ..... | 12 |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> | 13 |
| 4.5.2. <i>Расчетно-графическая работа</i> | 15 |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ | 15 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)..... | 16 |
| 6.2 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)..... | 16 |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ..... | 16 |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ | 18 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 19 |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 20 |
| <i>Изменения</i> | 21 |

Аннотация

Дисциплина «Испытание и регулирование автотракторных двигателей» является частью, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору, направления подготовки 35.04.06 «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой «Тракторы и автомобили».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК (ПК-1);
- способен и готов рассчитать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции (ПК-2);
- способен и готов организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оценкой эксплуатационных свойств и выбором оптимальных регулировок автотракторных двигателей в процессе стендовых испытаний для улучшения их энергетических, топливно-экономических и экологических показателей и повышения надежности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрен текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ и промежуточный контроль успеваемости в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 часов), 92 часа самостоятельной работы и контроль 4 часа.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Испытание и регулирование автотракторных двигателей» является частью, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин по выбору, направления подготовки 35.04.06 «Агроинженерия».

Реализация в дисциплине «Испытания и регулирования автотракторных двигателей» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» и магистерской программы «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» должна формировать следующие компетенции: ПК-1, ПК-2 и ПК-3.

Предшествующей, на которой непосредственно базируется дисциплина «Испытание и регулирование автотракторных двигателей», является дисциплина «Тракторы и автомобили» вариативной части профессионального цикла профилей «Технические системы в агробизнесе» и «Технический сервис в АПК» направления подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия».

Дисциплина «Испытание и регулирование автотракторных двигателей» является основополагающей для изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла: Б1.О.09 «Технологические свойства мобильных энергетических средств»; Б1.О.08 «Сертификация машин и оборудования в агропромышленном комплексе».

Особенностью дисциплины является ее направленность на получение студентом углубленных знаний и навыков по методам определения и оценке показателей эксплуатационных свойств автотракторных двигателей, оценки в процессе стендовых испытаний и регулирования.

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

Целью дисциплины «Испытание и регулирование автотракторных двигателей» является получение студентами углубленных теоретических и практических знаний и приобретение навыков и умений в области стендовых испытаний и регулирования автотракторных двигателей для их эффективного использования и повышения надежности.

В результате освоения дисциплины решаются задачи формирования профессиональных компетенций (ПК-1 - готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК; ПК-2 - способен и готов рассчитать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции; ПК-3 - способен и готов организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код компетенции | Содержание компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|---|
| ПК-1 | Готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК | Знать: основные вопросы научно-исследовательского поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК; |
| | | Уметь: проводить самостоятельные и коллективные научные исследования в сельскохозяйственном производстве, оценивать состояние технических систем согласно действующим регламентам и другой нормативно-технической документации в сфере АПК; |
| | | Владеть: методиками организации и проведения научных исследований на объектах сельскохозяйственного назначения. |
| ПК-2 | Способен и готов рассчитать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции | Знать: требования стандартов на стендовые испытания автотракторных двигателей при проведении научных исследований; |
| | | Уметь: готовить отчетные документы по результатам научно - исследовательских стендовых испытаний двигателей; |
| | | Владеть: методам регулирования автотракторных двигателей для обеспечения заданных энергетических, топливных и экологических показателей при проведении стендовых испытаний. |
| ПК - 3 | Способен и готов организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства | Знать: методы и содержание стендовых испытаний автотракторных двигателей для оценки их энергетических, топливно-экономических и экологических показателей. |
| | | Уметь: проводить системный анализ и оценку показателей эксплуатационных свойств двигателей по результатам стендовых испытаний; применять полученные знания для самостоятельной оценки качества ремонта и регулирования двигателей. |
| | | Владеть: методами экспериментальной оценки показателей эксплуатационных свойств двигателей при проведении стендовых испытаний. |

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|--|--------------|------------|-----------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам |
| | | | № 1 |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 3,0 | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия | 0,33 | 12 | 12 |
| Лекции (Л) | 0,11 | 4/2* | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | | |
| Семинары (С) | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,22 | 8/2* | 8 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 3,56 | 92 | 92 |
| в том числе: | | | |
| консультации | 0,10 | 36 | 3,6 |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | 0,56 | 20 | 20 |
| реферат | | | |
| самоподготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и лабораторным занятиям | 1,90 | 68,4 | 68,4 |
| др. виды | | | |
| Вид контроля: зачет с оценкой | 0,11 | 4 | 4 зачет |

* - интерактивное обучение.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Аудиторная работа | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|--|-----------------------|-------------------|----------|----------------------------|
| | | Л | ЛПЗ | |
| Модуль 1 Стендовые испытания двигателей | 91 | 3 | 8 | 80 |
| Модульная ед. 1.1 Основные виды и методы испытаний двигателей. Определяемые параметры, обработка результатов испытаний | 10,5 | 0,5 | | 10 |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Аудиторная работа | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|-------------|----------------------------|
| | | Л | ЛПЗ | |
| Модульная ед. 1.2 Основные параметры и режимы работы электрических тормозных стендов | 11,5 | 0,5* | 1 | 10 |
| Модульная ед. 1.3 Обкатка и приемосдаточные испытания двигателей | 34,5 | 0,5* | 4* | 30 |
| Модульная ед. 1.4 Регулирующие и нагрузочные характеристики двигателей | 11,5 | 0,5* | 1 | 10 |
| Модульная ед. 1.5 Скоростные характеристики двигателей, формирование внешней скоростной характеристики дизеля | 11,5 | 0,5 | 1 | 10 |
| Модульная ед. 1.6 Экологические характеристики двигателей. Снижение токсичности отработавших газов | 11,5 | 0,5* | 1 | 10 |
| Модуль 2 Регулирование автотракторных двигателей | 13 | 1 | 0 | 12 |
| Модульная ед. 2.1 Системы автоматического регулирования двигателей. Регулирование двигателей при использовании разных топлив | 7,5 | 0,5 | 0 | 7 |
| Модульная ед. 2.2 Электронное управление двигателем | 5,5 | 0,5 | 0 | 5 |
| Контроль | 4 | | | 4 |
| ИТОГО | 108 | 4/2* | 8/2* | 96 |

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1 Стендовые испытания двигателей

Модульная ед. 1.1 Основные виды и методы испытаний двигателей.

Определяемые параметры, обработка результатов испытаний.

Содержание: Рассматриваются основные показатели, виды и методы стендовых испытаний автотракторных двигателей, определяемые параметры, методы обработки и приведение результатов к стандартным условиям.

Модульная ед. 1.2 Основные параметры и режимы работы электрических тормозных стендов;

Содержание: Рассматриваются устройства и режимы работы обкаточно-тормозных стендов. Проводится обоснование параметров, системы техни-

ческого обслуживания и выполняются операции поверки стендового оборудования в процессе выполнения лабораторной работы.

Модульная ед. 1.3 Обкатка и приемосдаточные испытания двигателей;

Содержание: Рассматриваются требования стандартов к поступающим на обкатку двигателям, содержание и оформление протоколов холодной, горячей обкатки и приемосдаточных испытаний автотракторных дизелей и двигателей с искровым зажиганием. По индивидуальному *заданию выполняется РГР «Стендовая обкатка двигателя (марка) после капитального ремонта» с обоснованием режимов и стендового оборудования. Выполняется лабораторная работа «Стендовая обкатка и испытания тракторного дизеля после ремонта».

Модульная ед. 1.4 Регулировочные и нагрузочные характеристики двигателей;

Содержание: рассматриваются классификация, назначение и методы снятия регулировочных характеристик автотракторных двигателей по подаче топлива (составу смеси), по установочному углу опережения зажигания (впрыска), по давлению воздуха на впуске. Проводится оценка показателей и обоснование оптимальных регулировок двигателей. Выполняется лабораторная работа «Регулировочная характеристика дизеля по подаче топлива» с построением графических зависимостей и определением рациональных режимов работы по результатам стендовых испытаний.

Модульная ед. 1.5 Скоростные характеристики двигателей, формирование внешней скоростной характеристики дизеля;

Содержание: рассматриваются классификация, назначение и методы снятия скоростных характеристик автотракторных двигателей (холостого хода, частичных и внешних). Проводится оценка показателей и обоснование рациональных скоростных режимов работы двигателей. Выполняются лабораторные работы: оценка механических потерь в двигателе на режиме холостого хода (Характеристика холостого хода) с построением графических зависимостей и определением механического КПД двигателя; «Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя» с построением графических зависимостей и определением параметров скоростной с регулятором характеристики.

Модульная ед. 1.6 Экологические характеристики двигателей. Снижение токсичности отработавших газов;

Содержание: рассматриваются нормируемые и ненормируемые токсичные вещества, образующиеся в процессе работы автотракторных двигателей. Дается оценка методам контроля, существующим и перспективным нормативам содержания вредных выбросов в отработавших газах. Проводится анализ основных направлений снижения токсичности отработавших газов двигателей с искровым зажиганием и дизелей. Выполняется лабораторная работа «Определение дымности отработавших газов автотракторного дизеля» с построением графических зависимостей и анализом полученных результатов для оценки соответствия двигателя требованиям стандарта

Модуль 2 Регулирование автотракторных двигателей

Модульная ед. 2.1 Системы автоматического регулирования двигателей. Регулирование двигателей при использовании разных топлив;

Содержание: рассматриваются требования к обеспечению энергетических, экономических и экологических показателей, основные принципы и схемы автоматического управления автотракторными двигателями. Особая роль отводится системами управления подачей топлива и воздуха двигателей с регулируемым наддувом и при использовании альтернативного топлива. В процессе выполнения лабораторной работы «Определение дымности отработавших газов и показателей эффективности дизельного двигателя при использовании биотоплива» производится оценка эффективных и экологических показателей дизеля с разработкой методов их регулирования.

Модульная ед. 2.2 Электронное управление двигателем;

Содержание: рассматриваются основные принципы организации и формирования электронного управления работой двигателя. Проводится анализ многопараметрической системы управления рабочими процессами в процессе эксплуатации машины.

4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|---|--------------|
| 1. | Модуль 1. Стендовые испытания двигателей | | | 3 |
| | Модульная ед. 1.1. | Лекция № 1. Основные виды и содержание стендовых испытаний двигателей, определяемые параметры и обработка результатов испытаний. | контр. вопросы | 0,5 |
| | Модульная ед. 1.2. | Лекция № 2. Основные параметры и режимы работы электрических тормозных стендов. (Интерактивное занятие - видео лекция) | контр. вопросы | 0,5 |
| | Модульная ед. 1.3. | Лекция № 3. Обкатка и приемосдаточные испытания двигателей после ремонта. (Интерактивное занятие - демонстрация режимов обкатки) | контр. вопросы | 0,5 |
| | Модульная ед. 1.4. | Лекция № 4. Регулировочные и нагрузочные характеристики двигателей. | контр. вопросы | 0,5 |

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
| | Модульная ед. 1.5. | Лекция № 5. Скоростные характеристики двигателей, формирование внешней скоростной характеристики. дизеля (ДПМ) | контр. вопросы | 0,5 |
| | Модульная ед 1.6. | Лекция № 6. Экологические характеристики двигателей. Нормирование и снижение вредных выбросов с отработавшими газами | контр. вопросы | 0,5 |
| 2. | Модуль 2. Регулирование автотракторных двигателей | | | 1 |
| | Модульная ед 2.1. | Лекция № 7. Системы автоматического регулирования двигателей. Перевод двигателей на альтернативные топлива. | контр. вопросы | 0,5 |
| | Модульная ед 2.2. | Лекция № 8. Электронное управление двигателем. Организация и формирование методов управления. | контр. вопросы | 0,5 |

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5.

Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|---|--------------|
| 1. | Модуль 1. Стендовые испытания двигателей | | | 8 |
| | Модульная ед 1.2. Основные параметры и режимы работы электрических тормозных стендов | Лабораторная работа № 1. Обоснование параметров и техническое обслуживание тормозного стенда | Отчет по лаб. работе | 1 |
| | Модульная ед 1.3. Обкатка и приемосдаточные испытания двигателей | Лабораторная работа № 2. Обкатка и испытание тракторного (автомобильного) двигателя после ремонта. (Интерактивное занятие 6* - мастер класс по выбору режимов работы и замеру параметров) | Отчет по лаб. работе | 4 |

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|---|--------------|
| | Модульная ед 1.4. Регулировочные и нагрузочные характеристики двигателей | Лабораторная работа № 3. Регулировочная характеристика дизеля по подаче топлива. (Интерактивное занятие 2*- мастер класс по снятию характеристики на рабочем месте) | Отчет по лаб. работе | 1 |
| | Модульная ед 1.5. Скоростные характеристики двигателей, формирование внешней скоростной характеристики дизеля | Лабораторная работа № 4. Холостого хода и внешняя скоростная с регулятором и характеристики дизеля. Получение характеристики постоянной мощности. (Интерактивное занятие - индивидуальные замеры и расчеты параметров) | Отчет по лаб. работе | 1 |
| | Модульная ед 1.6. Экологические характеристики двигателей. Снижение токсичности отработавших газов | Лабораторная работа № 5. Оценка дымности отработавших газов дизеля. (Интерактивное занятие 2* - определение параметров ОГ) | Отчет по лаб. работе | 1 |

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов(СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности самостоятельно вести научно-исследовательскую работу.

При изучении разделов дисциплины используются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекции;
- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Выполнение расчетно-графической работы;
- Само тестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------------|------------------------------|---|--------------|
| Модуль 1 | | | |
| 1 | Модульная ед 1.1. | ГОСТ 18509-88. Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний. Методы и погрешность измерения параметров. Приведение результатов ис- | 80 |

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------------|------------------------------|---|--------------|
| | | пытания к стандартным условиям. (Подготовка к лабораторному занятию). | |
| 2 | Модульная ед 1.2. | Устройство асинхронных электрических машин и нагрузочных реостатов. Измерение крутящего момента и скоростного режима двигателя. Комбинированные обкаточно-тормозные стенды. (Подготовка к лабораторному занятию). | 10 |
| 3 | Модульная ед 1.3. | Расчетно-графическая работа № 1. Подготовка, обкатка, приемочный контроль тракторного или автомобильного по варианту) двигателя после ремонта. (Подготовка к лабораторному занятию). | 10 |
| 4 | Модульная ед 1.4. | Регулировочные характеристики по составу смеси и установочному углу опережения зажигания (впрыскивания) двигателей с искровым зажиганием и дизелей. (Подготовка к лабораторному занятию). | 30 |
| 5 | Модульная ед 1.5. | Полные и частичные скоростные характеристики двигателей. Способы регулирования и управление скоростным режимом. Динамические свойства двигателей, характеристика двигателя постоянной мощности, способы ее получения. (Подготовка к лабораторному занятию). | 10 |
| 6 | Модульная ед 1.6. | Методы снижения токсичности отработавших газов двигателей. Приборы и оборудование для оценки экологических показателей двигателей. (Закрепление теоретического материала). | 10 |
| Модуль 2 | | | 12 |
| 7 | Модульная ед 2.1. | Автоматические регуляторы частоты вращения их характеристики. Системы регулируемого наддува. Совместная работа двигателя с агрегатами наддува. (Закрепление теоретического материала). | 7 |
| 8 | Модульная ед 2.2. | Адаптация и калибровка электронной системы управления. Бортовое диагностирование электронной системы управления двигателем. (Закрепление теоретического материала). | 5 |
| ВСЕГО | | | 92 |

4.5.2. Расчетно-графическая работа

Таблица 7.

| Расчетно-графическая работа | | |
|------------------------------------|--|--------------------------|
| № п\п | Тема и содержание РГР | Рекомендуемая литература |
| | <p>Стендовая обкатка тракторного (автомобильного) двигателя (<u>марка</u>) после капитального ремонта.</p> <p><u>Содержание:</u></p> <p>Введение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип и модель двигателя; 2. Техническая характеристика двигателя (марка) 3. Требования к двигателю, поступающему на обкатку; 4. Режимы холодной обкатки и контрольные параметры; 5. Режимы горячей обкатки на холостом ходу и под нагрузкой; 6. Приемосдаточные испытания и режимы приемосдаточных испытаний; 7. Приведение результатов испытаний к стандартным условиям; 8. Обоснование параметров обкаточно-тормозного стенда; <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Параметры и характеристика обкаточно-тормозного стенда; 8.2. Схема стенда; 8.3. Схема управления стендом; 9. Техническое обслуживание стенда; <p>Выводы</p> <p>Список используемой литературы.</p> | [1] сеть «Интернет» |

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8.

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ЛПЗ | СРС | Вид контроля |
|---|---------|-----------------|-----|----------------------|
| ПК-1 готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК; | 1,2,3,7 | Лаб. раб. № 1-6 | 1-8 | Зачет |
| ПК-2 способен и готов рассчитывать и оценивать условия и по- | 3-8 | Лаб. раб. № 2-5 | 3-8 | Отчет по лаб. раб. и |

| Компетенции | Лекции | ЛПЗ | СРС | Вид контроля |
|---|---------------|--------------------|------------|---------------------|
| следствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции | | | | защита РГР |
| ПК-3 способен и готов организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства | 1,2,3,7 | Лаб. раб. № 1-6 | 1-8 | Зачет |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ – www.mcsx.ru
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Красноярского края – www.krasagro.ru
3. Сайт Высшей аттестационной комиссии - <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main>.

6.3. Программное обеспечение

1. Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия);
2. Офисный пакет Office 2007 RussianOpenLicensePack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008)
3. MSOpenLicenseOfficeAccess 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011);
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;
7. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

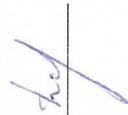
Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Тракторы и автомобили Направление подготовки (специальность) 35.04.06 «Агроинженерия»
 Дисциплина Испытание и регулирование автотракторных двигателей

| Вид занятий | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|---------------------------|---|------------------------------|------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
| | | | | | Печ. | Электр. | Библ. | Каф. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Основная литература | | | | | | | | | | |
| СРС | Двигатели внутреннего сгорания | Луканин В.Н. | Высшая школа | 2005 | Печ. | | + | | 3 | 20 |
| Лекции, лабораторные, СРС | Основы теории, расчет и испытание автотракторных двигателей | Селиванов Н.И. Зыков С.А. | КрасГАУ | 2002 | Печ. | Электр. | + | + | 6 | 50 |
| Дополнительная литература | | | | | | | | | | |
| СРС | Токсичность автомобильных и тракторных двигателей. | Кульчицкий А.Р. | Академ. Проспект | 2004 | Печ. | | + | | 3 | 5 |
| Лабораторные | Испытания автотракторных двигателей | Селиванов Н.И. | КрасГАУ | 2014 | Печ. | Электр. | | + | 15 | 15 |

Директор Научной библиотеки _____



7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторные работы в следующих формах:

- Расчетно-графическая работа (РГР), выполненная самостоятельно;
- Выполнение лабораторных работ;
- Защита лабораторных работ;
- Личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность).

Промежуточный контроль по дисциплине– дифференцированный зачет с использованием контрольных вопросов (билетов) и заданий.

Для получения дифференцированного зачета по дисциплине достаточно набрать следующее количество баллов:

удовлетворительно: 60-72;

хорошо: 73-85;

отлично: 86-100.

Сдача текущих задолженностей и отработка пропущенных лабораторных занятий осуществляется студентом в установленные преподавателем сроки с использованием показателей рейтинг - плана.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | Аудитория | Спецоборудование | ТСО |
|-----------------------|-----------|--|--|
| 1.Лекции | 42 | ауд. 42 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Парты, стулья, доска меловая, компьютер в сборе: сист.блокDepoNeos, мон.AserV193W 2101040135, Мультимед. проектор PanasonicPT-D5000/пультДУ/экран с эл., наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий для проведения занятий лекционного типа | Наглядные пособия, макеты. |
| 2.Лабораторные работы | 21 | ауд. 21 – лаборатория испытания автотракторных двигателей для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Парты, стулья, маркерная доска. | Наглядные пособия, макеты; учебные пособия; комплект измерительного оборудования; паспорта измерительных приборов; учебные пособия |

| | | | |
|-------|----|--|---------------------|
| 3.СРС | 30 | СРС 30 – аудитория для самостоятельной работы, парты, стулья, доска меловая, компьютеры Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUOs775 17" Samsung - 12 шт. | Электронные издания |
|-------|----|--|---------------------|

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Наиболее важными эксплуатационными показателями автотракторных двигателей для подготовки магистра по программе «Технологии и средства механизации с/х» следует считать:

- энергетические и топливно-экономические показатели;
- динамические показатели;
- экологические показатели.

Указанные свойства определяют в основном технический уровень и потребительские качества трактора и автомобиля, которые формируют важнейшие эксплуатационные показатели – производительность, топливную экономичность и экологичность.

Для активизации познавательной деятельности и развития требуемых компетенций студентов в процессе чтения лекций по установленным модульным единицами (1.2.-1.6.) используется разбор конкретных технических решений, характеристик и регулировочных параметров двигателей.

В ходе выполнения и защиты лабораторных работ (№1-№5) особое внимание уделяется освоению методов стендовых испытаний и анализу оценочных показателей работы двигателей с разбором конкретных ситуаций.

Самостоятельная работа включает в основном изучение дополнительных вопросов по тематике модульных единиц, углубляющих и конкретизирующих полученные знания и умения, а также выполнение РГР по теме «Стендовая обкатка и двигателя».

В задании на РГР указываются:

1. Исходные данные (марка двигателя), цель и задачи работы;
2. Содержание РГР:
 - 2.1. Требования к двигателям, поступающим на обкатку;
 - 2.2. Обоснование параметров и характеристика обкаточно-тормозного стенда;
 - 2.3. Установление режимов холодной, горячей на холостом ходу и горячей под нагрузкой обкатке;
 - 2.4. Установление режимов и характеристик приемочных испытаний;
 - 2.5. Приведение результатов испытаний к стандартным условиям
 - 2.6. Заключение (выводы).

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета по контрольным вопросам.

9.1. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья условия и средства обучения, обеспечивают освоение дисциплины, с учетом состояния здоровья, а также условий для их социокультурной адаптации в обществе.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории обучающихся | Формы |
|--|---|
| С нарушением слуха | в печатной форме; в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла. |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
| | | | |

Программу разработали:

Селиванов Н.И., д.т.н., профессор

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Испытание и регулирование автотракторных двигателей» для подготовки магистров по направлению 35.04.06 (4.35.04.06) «Агроинженерия».

Направленность «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Структура и содержание разделов программы по обучению магистров соответствует учебному плану образовательного стандарта 1047. В программе определено место дисциплины в учебном процессе, сформулированы цель, задачи и формируемые компетенции в результате её освоения.

Автором методологически верно определены пропорции трудоёмкостей модулей и модульных единиц, их содержание.

Содержание лекционного курса и лабораторных занятий по стендовым испытаниям обеспечивают возможность получения теоретических знаний и практического опыта по стендовым испытаниям и оценке эксплуатационных свойств автотракторных двигателей.

Самостоятельная работа способствует расширению кругозора по изучаемой дисциплине и закреплению знаний, полученных в процессе аудиторных занятий.

Для объективной оценки теоретических знаний, практических навыков и заявленных компетенций в рабочей программе разработан рейтинг-план и предложена тематика контрольных вопросов.

Материально-техническое и методическое обеспечение процесса обучения подтверждают возможность достижения необходимого уровня подготовки магистров по программе «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» и развития требуемых профессиональных компетенций.

Считаю, что представленная рабочая программа по дисциплине «Испытание и регулирование автотракторных двигателей» может быть использована для организации учебного процесса при подготовке магистров по направлению 35.04.06 (4.35.04.06) «Агроинженерия» и направленности «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Рецензент:

Доктор технических наук,
профессор кафедры «Транспортные и
технологические машины»
Политехнического института ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»



Минин В.В.