

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕДЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Директор института механики и энергетики имени В.П. Горячина

Дата подписания 14.06.2025 10:41:52

Уникальный программный ключ:

3097683b38557e8e77027e8e64c5f15ba3ab904 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка



УТВЕРЖДАЮ:  
И. о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячина  
А.Г. Арженовский  
27 июня 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.39 Эксплуатация машинно-тракторного парка

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агрономия

Направленность: Испытания машин и оборудования, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

Форма обучения - очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики: Майстренко Н.А., к.т.н., доцент

18 июня 2025 г.

Рецензент: Девягин С.Н., д.т.н., профессор

18 июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 – Агрономия и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, протокол №8 от 19 июня 2025 г.

И. о. зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Н.А. Майстренко

19 июня 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института механики и энергетики  
имени В.П. Горячина, д.т.н., профессор  
протокол № 5 от 20 июня 2025 г.

  
О.Н. Диридзидзе  
20 июня 2025 г.

И. о. заведующего выпускающей кафедрой  
метрологии, стандартизации и управления качеством,  
д.т.н., профессор

  
О.А. Леонов

20 июня 2025 г.

И. о. заведующего выпускающей кафедрой  
механизации сельского хозяйства,  
к.т.н., доцент

  
В.А. Луханин

20 июня 2025 г.

Заведующий отделом  
комплектования ЦНБ

/

  
А.С. Агафонова  
А.С. Агафонова

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО<br/>ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ<br/>РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> | <b>8</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>12</b> |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО<br>СЕМЕСТРАМ.....  | 12        |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 12        |
| 4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....   | 16        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ<br/>АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>   | <b>22</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ<br>ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                | 22        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ<br>ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....   | 31        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>32</b> |
| 7.1 Основная литература.....   | 33        |
| 7.2.Дополнительная литература .....  | 34        |
| 7.3 Нормативные правовые акты .....  | 34        |
| 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям<br>.....   | 34        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-<br/>ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ<br/>ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                     | <b>34</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И<br/>ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,<br/>НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО<br/>ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                  | <b>35</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО<br/>ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>  | <b>39</b> |

## **АННОТАЦИЯ**

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.39 «Эксплуатация машинно-тракторного парка» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06  
Агроинженерия, направленности: Испытания машин и оборудования,  
Интеллектуальные машины и оборудование в АПК.

**Цель освоения дисциплины** «Эксплуатация машинно-тракторного парка» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение навыков и умений анализировать и применять действующие нормативные правовые документы, обеспечивать безопасные условия выполнения производственных процессов при реализации современных технологий сельскохозяйственного производства. современных цифровых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, информационно-коммуникационных технологий, технологий машинного зрения, технологий точного земледелия, использования беспилотных летательных аппаратов, автопилотирования, робототехники, проведения экспериментальных исследований и испытаний сельскохозяйственных машин, приобретение навыков владения программами Design Expert (Stat-Easy, Inc.), Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0; geotrack, INSPECTOR, SURVEILLANCE AND DETECTION SYSTEM, PCM Агротроник, PCM Адаптивный круиз-контроль, RSM OptiMax™, AmaPad, AmaTron 3 и AmaTron 4, SMS Advanced, RSM AutoDriver™, GPS/ГЛОНАСС, Excel и др. В процессе обучения студенты должны использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по технике и технологиям.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина Б1.О.39 «Эксплуатация машинно-тракторного парка» включена в обязательную часть учебного плана.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы достижения компетенций: ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1).

**Краткое содержание дисциплины:** Теоретические основы эксплуатации машинно-тракторных агрегатов, звеньев, комплексов, технических и технологических систем. Общая характеристика производственных процессов в сельском хозяйстве. Производительность машинно-тракторных агрегатов. Основные направления повышения производительности МТА. Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов. Виды эксплуатационных затрат: расход топлива, энергии, затрат труда и финансовых средств. Влияние условий работы и параметров МТА на эксплуатационные затраты. Проектирование и анализ использования машинно-тракторного парка. Структура, задачи и эффективная работа инженерной службы сельхозпредприятий. Техническое обеспечение операционных технологий возделывания, уборки

сельскохозяйственных культур. Транспортное обеспечение сельскохозяйственного производства.

Использование цифровых инструментов и технологий реализуется в виде лекционного блока: Раздел 2. Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка (лекция 6. Обоснование эффективного способа движения МТА и определение основных показателей холостого хода.); Раздел 3. Техническое обеспечение технологий в растениеводстве (лекция 9. Основы технологии механизированных работ в растениеводстве, лекция 10. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ.); Раздел 4. Транспорт в сельскохозяйственном производстве (лекция 11. Транспорт в сельскохозяйственном производстве) и блока практических заданий: Раздел 2. Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка (лабораторная работа 8. Диагностика дизеля при помощи комплекта Motodoc III.); Раздел 3. Техническое обеспечение технологий в растениеводстве (Практическое задание 1. Оптимальное проектирование технологического процесса сплошного внесения твердых органических и минеральных удобрений по прямоточной технологии).

**Общая трудоемкость** дисциплины: **216** часов (**6** зач. ед.).

**Промежуточный контроль:** 6 семестр – зачёт, КП; 7 семестр – экзамен, защита курсового проекта.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация машинно-тракторного парка» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение навыков и умений анализировать и применять действующие нормативные правовые документы, обеспечивать безопасные условия выполнения производственных процессов при реализации современных технологий сельскохозяйственного производства.

Приобретение знаний и получения навыков работы с современными цифровыми технологиями для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, информационно-коммуникационных технологий, технологий машинного зрения, технологий точного земледелия, эксплуатация беспилотных летательных аппаратов, автопилотирования энергетических средств, робототехники, проведения экспериментальных исследований и испытаний сельскохозяйственных машин с применением современных программных продуктов, в том числе знания в области: Design Expert (Stat-Easy, Inc.), Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0; geotrack, INSPECTOR, SURVEILLANCE AND DETECTION SYSTEM, PCM Агротроник, PCM Адаптивный круиз-контроль, RSM OptiMax<sup>TM</sup>, AmaPad, AmaTron 3 и AmaTron 4, SMS Advanced, RSM AutoDriver<sup>TM</sup>, GPS/ГЛОНАСС, Excel и др. В процессе обучения студенты должны использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по технике и технологиям.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина Б1.О.39«Эксплуатация машинно-тракторного парка» включена в обязательную часть учебного плана. Дисциплина «Эксплуатация машинно-тракторного парка» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина: Тракторы и автомобили, Сельскохозяйственные машины, Основы производства продукции растениеводства. Изучается одновременно с дисциплинами: Экономика и организация производства на предприятиях АПК, Экономическое обоснование инженерно-технических решений, Эксплуатация машинно-тракторного парка.

Дисциплина «Эксплуатация машинно-тракторного парка» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является теоретическая направленность изучения основ эксплуатации машинно-тракторных агрегатов, звеньев, комплексов, технических и технологических систем. Общая характеристика производственных процессов в сельском хозяйстве рассматривается с позиций системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования сельскохозяйственной техники в различных производственных условиях.

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация машинно-тракторного парка» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

| №<br>п/п | Код<br>компете-<br>нции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)   | Код и содержание<br>индикатора<br>компетенции (или ее<br>части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |  |  |
|----------|-------------------------|---|--|--|--|--|
|          |                         |   |  | знать  | уметь  | владеть  |
| 1.       | ОПК-2                   | Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности. | ОПК-2.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе. | Все действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности агропромышленного комплекса. | Использовать в инженерно-технической деятельности нормативные правовые документы, нормы и регламенты агропромышленного комплекса.  | Методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства. |
|          |                         |   | ОПК-2.3 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов.                         | Принципы оформления специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов.       | Анализировать специальные документы и нормативно-правовые акты, на их основании делать выводы и давать рекомендации по оптимизации производства при осуществления профессиональной деятельности. | Методиками анализа и подходами оптимизации производственных процессов основываясь на данных специальных документов и нормативно правовых актов.            |
| 2.       | ОПК-3                   | Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.                           | ОПК-3.2 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов.   | Безопасные условия выполнения производственных процессов.  | Проводить профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных  | Основами выявлять и устранять нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов.  |

|    |       |   |   |  |  |  |
|----|-------|---|---|--|--|--|
|    |       |   |   |  | заболеваний.   |  |
| 3. | ОПК-4 | Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности. | ОПК-4.1<br>Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности.   | Научные основы применения современных технологий в профессиональной деятельности.  | Осуществить выбор оптимальных технологий, применяя которые получается экономический эффект в сельскохозяйственном производстве.  | Современными технологиями по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве.   |
|    |       |   | ОПК-4.2<br>Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве. | Основы и принципы, позволяющие обеспечить работоспособность машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве.<br>Цифровое научно-исследовательское оборудование и программное обеспечение для мониторинга механизации возделывания сельхозкультур. Информационные технологии, необходимые для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; технологии «Big Data» и «Интернет вещей». | Обосновывать и реализовать современные технологии, обеспечивающие работоспособность машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве.<br>Обосновывать и выбирать необходимое цифровое научно-исследовательское оборудование и программное обеспечение для механизации возделывания сельхозкультур. | Практическим опытом и методами диагностики техники для ее обеспечения работоспособности. Навыками работы с цифровым научно-исследовательским оборудованием и программным обеспечением для механизации возделывания сельхозкультур, программами Design Expert (Stat-Easy, Inc.), Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0, INSPECTOR, SURVEILLANCE AND DETECTION SYSTEM, geotrack, PCM Агротроник, PCM Адаптивный круиз-контроль, RSM OptiMax™, AmaPad, AmaTron 3 и AmaTron 4, SMS Advanced, RSM |

|    |       |  |  |   |   |   |
|----|-------|--|--|---|---|---|
|    |       |  |  |   |   | AutoDriver™,<br>GPS/ГЛОНАСС, Excel и<br>др. Программным<br>обеспечением Design<br>Expert (Stat-Easy, Inc.<br>(США)) (многофакторный<br>эксперимент), Statistica;<br>PlanExp B-D13 v.1.0 -<br>Программа для<br>обработки данных<br>трехфакторных<br>планированных<br>экспериментов и др. |
| 4. | ОПК-7 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | ОПК-7.1<br>Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств. | Методы применения программных продуктов для реализации решения производственных задач | Выполнять моделирование и расчёты с применением различных инженерных программных продуктов. | Практическим опытом программирования, применения различных программных продуктов.   |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы   | Трудоёмкость  |                      |                    |
|--|---------------|----------------------|--------------------|
|  | час.          | в т. ч. по семестрам |                    |
|  |               | №6                   | №7                 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану   | <b>216</b>    | <b>72</b>            | <b>144</b>         |
| <b>1. Контактная работа:</b>   | <b>113,65</b> | <b>42,25</b>         | <b>71,4</b>        |
| <b>Аудиторная работа:</b>  | <b>113,65</b> | <b>42,25</b>         | <b>71,4</b>        |
| <i>в том числе:</i>  |               |                      |                    |
| лекции (Л)   | 30            | 14                   | 16                 |
| практические занятия (ПЗ)  | 16            |                      | 16                 |
| лабораторные работы (ЛР)   | 62            | 28                   | 34                 |
| Курсовой проект (КП) (консультация, защита)  | 3             |                      | 3                  |
| консультации перед экзаменом   | 2             |                      | 2                  |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)  | 0,65          | 0,25                 | 0,4                |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>   | <b>66,35</b>  | <b>29,75</b>         | <b>36,6</b>        |
| Курсовой проект (КП) (подготовка)  | 20            |                      | 20                 |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, и т.д.) | 27,35         | 20,75                | 6,6                |
| Подготовка к экзамену  | 10            |                      | 10                 |
| Подготовка к зачёту  | 9             | 9                    |                    |
| <b>3. Контроль</b>   | <b>36</b>     |                      | <b>36</b>          |
| Вид промежуточного контроля  |               | Zачёт                | Экзамен, защита КП |

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины   | Всего | Аудиторная работа |    |    |      | Внеаудиторная работа СР |
|--|-------|-------------------|----|----|------|-------------------------|
|  |       | Л                 | ПЗ | ЛР | ПКР  |                         |
| Раздел 1. Теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов. | 38,75 | 8                 |    | 18 |      | 12,75                   |
| Раздел 2. Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка                    | 24    | 6                 |    | 10 |      | 8                       |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)  | 0,25  |                   |    |    | 0,25 |                         |
| Подготовка к зачёту  | 9     |                   |    |    |      | 9                       |

| Наименование разделов и тем дисциплины                         | Всего      | Аудиторная работа |           |           |             | Внеаудиторная работа СР |
|--|------------|-------------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------|
|  |            | Л                 | ПЗ        | ЛР        | ПКР         |                         |
| <b>Итого (6 семестр)</b>                                       | <b>72</b>  | <b>14</b>         |           | <b>28</b> | <b>0,25</b> | <b>29,75</b>            |
| Раздел 3. Техническое обеспечение технологий в растениеводстве | 45         | 8                 | 6         | 16        |             | 15                      |
| Раздел 4. Транспорт в сельскохозяйственном производстве.       | 50         | 8                 | 10        | 18        |             | 14                      |
| Курсовой проект ( <i>консультация, защита, подготовка</i> )    | 23         |                   |           |           | 3           | 20                      |
| <i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>       | 0,4        |                   |           |           | 0,4         |                         |
| <i>Подготовка к экзамену</i>                                   | 23,6       |                   |           |           |             | 23,6                    |
| <i>Консультации перед экзаменом</i>                            | 2          |                   |           |           | 2           |                         |
| <b>Итого (7 семестр)</b>                                       | <b>144</b> | <b>16</b>         | <b>16</b> | <b>34</b> | <b>5,4</b>  | <b>72,6</b>             |
| <b>Всего по дисциплине</b>                                     | <b>216</b> | <b>30</b>         | <b>16</b> | <b>62</b> | <b>5,65</b> | <b>102,35</b>           |

## Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов**

**Тема 1.1 Общая характеристика производственных процессов.** Предмет производственной эксплуатации машинно-тракторного парка. Природно-производственные особенности Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка с учетом экологических требований.

**Тема 1.2. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственной техники.**

Эксплуатационные показатели работы двигателей тракторов и других самоходных сельскохозяйственных машин. Определение движущей силы, развиваемой энергомашиной в заданных условиях. Использование тягового и мощностного балансов трактора при эксплуатационных расчетах. Выбор оптимального по тяговому КПД режима работы трактора. Пути улучшения эксплуатационных свойств тракторов и других мобильных энергомашин сельскохозяйственного назначения.

Основные эксплуатационные показатели сельскохозяйственных машин. Влияние основных факторов на тяговое сопротивление машин. Определение потребностей для работы сельскохозяйственных машин мощности и энергии.

**Тема 1.3. Комплектование машинно-тракторных агрегатов.** Основные требования адаптации машинно-тракторных агрегатов к конкретным природно-производственным условиям. Общий метод расчета оптимального состава и рабочей скорости ресурсосберегающих МТА. Особенности расчета тяговых, тягово-приводных и транспортных агрегатов. Влияние энергонасыщенности трактора на энергозатраты при работе МТА. Особенности расчета агрегатов, взаимосвязанных по ширине захвата или рядности. Уравнение движения МТА и особенности его использования при расчете агрегатов. Учет экологических требований при комплектовании агрегатов.

**Тема 1.4. Способы движения агрегатов.** Основные понятия и определения. Кинематические показатели МТА. Подготовка поля к работе агрегата. Классификация видов поворотов и способов движения МТА. Определение основных оценочных показателей холостого хода МТА. Выбор эффективных способов движения МТА и оптимальных размеров загона. Особенности движения МТА при постоянной технологической колее.

**Тема 1.5. Производительность машинно-тракторных агрегатов.** Основные понятия и определения. Общий метод расчета производительности МТА. Баланс времени смены и определение коэффициента использования времени смены. Особенности расчета производительности транспортных агрегатов. Основные направления повышения производительности МТА.

Виды эксплуатационных затрат. Расчет расхода топлива, энергии и смазочных материалов. Расчет затрат труда и финансовых средств. Влияние условий работы и параметров МТА на эксплуатационные затраты. Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы МТА по критериям ресурсосбережения. Основные направления снижения эксплуатационных затрат.

## **Раздел 2. Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка**

**Тема 2.1 Роль машинно-тракторного парка в обеспечении эффективной работы сельскохозяйственного предприятия.** Основные природно-производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав МТП. Определение рационального состава МТП методом построения графика машиноиспользования. Построение на базе графика машиноиспользования интегральной кривой расхода топлива и календарного графика потребности в рабочей силе.

Использование цифровых инструментов и технологий:

Лекция 6. Обоснование эффективного способа движения МТА и определение основных показателей холостого хода. ИС Панорама АГРО — базовое средство для создания отраслевой аграрной ГИС, обеспечивающей учет сельскохозяйственных угодий, ведение базы почвенного плодородия, агротехнологическое планирование земледелия, мониторинг состояния полей и посевов, ведение базы сведений об автотранспорте, сельскохозяйственной технике и агрегатах, дистанционный контроль механизированных работ на основе ГЛОНАСС/GPS навигации технических средств и информационное взаимодействие с внешними программами, включая продукты на платформе "1С".

Лабораторная работа 8. Диагностика дизеля при помощи комплекта Motodoc III. Комплект MotodocIII.

**Тема 2.2. Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы сельскохозяйственных предприятий.** Современные методы принятия оптимальных инженерных решений. Использование современных технических средств для оперативного управления производственными процессами в сельском хозяйстве. Служба надзора за техническим состоянием машин. Повышение квалификации и уровня аттестации механизаторских кадров. Порядок учета и регистрации с.-х. техники.

Периодический технический осмотр. Рассмотрение претензий владельцев машин по поводу некачественной приобретенной и отремонтированной техники.

### **Раздел 3. Техническое обеспечение технологий в растениеводстве**

**Тема 3.1. Основы проектирования технологических процессов в растениеводстве.** Основные понятия и определения. Общие принципы разработки высоких и интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Основы рационального проектирования производственных процессов методами операционной технологии. Обоснование технологических допусков на качество и сроки выполнения механизированных работ. Общие методы обоснования состава и эффективной работы транспортно-технологических комплексов для выполнения сложных технологических процессов. Особенности проектирования технологических процессов в различных агропромышленных предприятиях.

Использование цифровых инструментов и технологий:

Лекция 9. Основы технологии механизированных работ в растениеводстве. Приложение Geotrack для параллельного вождения. Внешний приемник GM Spike, MathCAD-14.

**Тема 3.2. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ.** Операционная технология внесения удобрений и средств защиты растений. Операционная технология основной обработки почвы. Операционная технология предпосевной обработки почвы. Операционная технология посева и посадки с.-х. культур. Операционная технология ухода за посевами с.-х. культур. Операционные технологии заготовки кормов. Операционные технологии уборки основных с.-х. культур.

Использование цифровых инструментов и технологий:

лекция 10. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ. ГЛАНАШ параллельное вождение, Агроштурман дифференциальное внесение удобрений.

## **Раздел 4. Транспорт в сельскохозяйственном производстве**

**Тема 4.1. Транспорт в сельскохозяйственном производстве.** Основные понятия и определения. Актуальное значение транспорта в производстве сельскохозяйственной продукции. Виды и особенности использования транспортных средств в сельском хозяйстве. Классификация грузов и дорог. Виды перевозок в сельском хозяйстве. Эксплуатационные показатели тракторных и автомобильных транспортных средств. Производительность транспортных средств. Эксплуатационные затраты при работе транспортных средств. Выбор эффективных транспортных средств. Грузопотоки и маршруты движения. Пропускная способность маршрутов и графики движения. Особенности использования автопоездов, контейнеровозов и пакетовозов.

Использование цифровых инструментов и технологий:

лекция 11. Транспорт в сельскохозяйственном производстве. Компьютерная база данных — это хранилище объектов. В одной базе данных может быть больше одной таблицы. Например, система отслеживания складских запасов, в которой используются три таблицы, — это не три базы данных, а одна. В базе данных

Access (если ее специально не настраивали для работы с данными или кодом, принадлежащими другому источнику) все таблицы хранятся в одном файле вместе с другими объектами, такими как формы, отчеты, макросы и модули.

**Практическое задание 1.** Оптимальное проектирование технологического процесса сплошного внесения твердых органических и минеральных удобрений по прямоточной технологии. Реализация расчётов с применением программного продукта (свидетельство РИД №).

**Тема 4.2. Типы погрузочно-разгрузочных средств.** Производительность погрузочно-разгрузочных средств. Организация поточной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств. Оптимизация взаимосвязанной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств методами теории массового обслуживания. Особенности использования самоходных погрузчиков в животноводстве и транспортных средств в условиях различных производственных агропромышленных формирований.

#### 4.3 Лекции, лабораторные и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторного практикума, практических занятий и контрольные мероприятия

| Название раздела, темы   | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий              | Формируемая компетенция (Индикатор достижения компетенции)                         | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--|---|--|------------------------------|--------------|
| <b>Раздел 1. Теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов</b> |   |  |                              | <b>26</b>    |
| 1.1. Общая характеристика производственных процессов   | Лекция 1. Общая характеристика производственных процессов                         | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос                 | 2            |
| 1.2. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственной техники                                      | Лекция 2. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных тракторов и сельхозмашин | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос                 | 2            |
|  | ЛР 1. Обоснование энергосберегающих режимов работы двигателя трактора             | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос                 | 4            |
|  | ЛР 2. Обоснование энергосберегающих режимов работы тракторов                      | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос                 | 4            |
| 1.3. Комплектование машинно-   | Лекция 3. Комплектование машинно-тракторных агрегатов                             | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4                                    | Устный опрос                 | 2            |

|  |  |  |              |           |
|--|--|--|--------------|-----------|
| тракторных агрегатов.  |  | (ОПК-4.1; ОПК-4.2);<br>ОПК-7 (ОПК-7.1)   |              |           |
|  | ЛР 3. Диагностика раздельной агрегатной гидравлической системы трактора МТЗ-80 (82)                                | ОПК-2 (ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3); ОПК-3<br>(ОПК-3.2); ОПК-4<br>(ОПК-4.1; ОПК-4.2);<br>ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос | 2         |
|  | ЛР 4. Диагностика гидравлической системы трактора Т-150 (К)  | ОПК-2 (ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3); ОПК-3<br>(ОПК-3.2); ОПК-4<br>(ОПК-4.1; ОПК-4.2);<br>ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос | 2         |
| 1.4. Способы движения машинно-тракторных агрегатов.                            | Лекция 4. Кинематика агрегатов. Выбор способов движения агрегатов  | ОПК-2 (ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3); ОПК-3<br>(ОПК-3.2); ОПК-4<br>(ОПК-4.1; ОПК-4.2);<br>ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос | 2         |
|  | ЛР 5. Комплектование машинно-тракторных агрегатов тяговых классов 1,4 и 3.   | ОПК-2 (ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3); ОПК-3<br>(ОПК-3.2); ОПК-4<br>(ОПК-4.1; ОПК-4.2);<br>ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос | 2         |
| 1.5. Производительность машинно-тракторных агрегатов                           | Лекция 5. Особенности расчета производительности и эксплуатационных затрат при работе машинно-тракторных агрегатов | ОПК-2 (ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3); ОПК-3<br>(ОПК-3.2); ОПК-4<br>(ОПК-4.1; ОПК-4.2);<br>ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос | 2         |
|  | ЛР 6. Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе машинно-тракторных агрегатов             | ОПК-2 (ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3); ОПК-3<br>(ОПК-3.2); ОПК-4<br>(ОПК-4.1; ОПК-4.2);<br>ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос | 2         |
| <b>Раздел 2. Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка</b> |  |  |              | <b>16</b> |

|   |  |  |              |   |
|---|--|--|--------------|---|
| 2.1. Роль машинно-тракторного парка в обеспечении эффективной работы сельскохозяйственного предприятия. | Лекция 6. Планирование работы машинно-тракторного парка, определение его структуры и состава.<br>Использование цифровых инструментов и технологий:<br>ИС Панорама АГРО — базовое средство для создания отраслевой аграрной ГИС, обеспечивающей учет сельскохозяйственных угодий, ведение базы почвенного плодородия, агротехнологическое планирование земледелия, мониторинг состояния полей и посевов, ведение базы сведений об автотранспорте, сельскохозяйственной технике и агрегатах, дистанционный контроль механизированных работ на основе ГЛОНАСС/GPS навигации технических средств и информационное взаимодействие с внешними программами, включая продукты на платформе "1С". | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос | 2 |
|   | Лекция 7. Роль машинно-тракторного парка в обеспечении эффективной работы сельскохозяйственного предприятия  | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос | 2 |
|   | ЛР 7. Экспертные методы диагностики машин  | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос | 2 |
|   | ЛР 8. Диагностика дизеля при помощи комплекта Motodoc III.<br>Использование цифровых инструментов и технологий: комплект MotodocIII  | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос | 4 |
| 2.2. Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы сельскохозяйствен        | Лекция 8. Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы сельскохозяйственных предприятий.  | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос | 2 |
|   | ЛР 9. Производственная база содержания и обслуживания  | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3   | Устный опрос | 4 |

|  |   |  |                               |           |
|--|---|--|-------------------------------|-----------|
| ных предприятий.   | техники в сельскохозяйственных предприятиях.  | (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)                                 |                               |           |
| <b>Раздел 3. Техническое обеспечение технологий в растениеводстве</b>    |   |  |                               | <b>30</b> |
| 3.1. Основы проектирования технологических процессов в растениеводстве.  | Лекция 9. Основы технологии механизированных работ в растениеводстве.<br>Использование цифровых инструментов и технологий:<br>Приложение geotrack для параллельного вождения.<br>+ внешний приемник GM Spike, MathCAD-14  | ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос                  | 4         |
| 3.2. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ. | Лекция 10. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ.<br>Использование цифровых инструментов и технологий:<br>ГЛНАШ параллельное вождение, Агроштурман дифференциальное внесение удобрений.  | ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос                  | 4         |
|  | ПЗ 1. Обоснование эффективного способа движения машинно-тракторного агрегата  | ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1) | Защита индивидуальных заданий | 10        |
|  | ПЗ 2. Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе уборочно-транспортных комплексов  | ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1) | Защита индивидуальных заданий | 12        |
| <b>Раздел 4. Транспорт в сельскохозяйственном производстве.</b>          |   |  |                               | <b>36</b> |
| 4.1 Транспорт в сельскохозяйственном производстве.                       | Лекция 11. Транспорт в сельскохозяйственном производстве.<br>Использование цифровых инструментов и технологий:<br>Компьютерная база данных — это хранилище объектов. В одной базе данных может быть больше одной таблицы.<br>Например, система отслеживания складских запасов, в которой используются три таблицы, — это не три базы данных, а одна. В базе данных Access (если ее специально не настраивали для работы с | ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1) | Устный опрос                  | 4         |

|  |   |  |                               |    |
|--|---|--|-------------------------------|----|
|  | данными или кодом, принадлежащими другому источнику) все таблицы хранятся в одном файле вместе с другими объектами, такими как формы, отчеты, макросы и модули.   |  |                               |    |
|  | ПЗ 3. Оптимальное проектирование процесса уборки силосных культур (на примере уборки кукурузы)  | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Защита индивидуальных заданий | 12 |
|  | ПЗ 4. Оптимальное проектирование технологического процесса сплошного внесения твердых органических и минеральных удобрений по прямоточной технологии. Использование цифровых инструментов и технологий. Реализация расчётов с применением программного продукта (свидетельство РИД №) | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Защита индивидуальных заданий | 14 |
| 4.2. Типы погрузочно-разгрузочных средств. | Лекция 12. Типы погрузочно-разгрузочных средств. Особенности использования погрузчиков в животноводстве   | ОПК-2(ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7(ОПК-7.1) | Устный опрос                  | 4  |

Таблица 5  
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п   | № раздела и темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|---|--|--|
| <b>Раздел 1. Теоретические основы производственной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов.</b> |  |  |
| 1.  | 1.1. Общая характеристика производственных процессов.        | Природно-производственные особенности ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)   |
| 2.  | 1.2. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственной техники. | Влияние основных факторов на тяговое сопротивление машин. Пути улучшения эксплуатационных свойств тракторов и других мобильных энергомашин сельскохозяйственного назначения ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1) |
| 3.  | 1.3. Комплектование машинно-тракторных агрегатов.            | Особенности расчета агрегатов, взаимосвязанных по ширине захвата или рядности. Учет экологических требований при комплектовании агрегатов ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)                                   |
| 4.  | 1.4. Способы движения машинно-тракторных агрегатов.          | Основные понятия и определения. Подготовка поля к работе агрегата ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2);   |

| <b>№<br/>п/п</b>  | <b>№ раздела и темы</b>  | <b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>  |
|---|--|---|
|   |  | ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)   |
| 5.  | 1.5. Производительность машинно-тракторных агрегатов.  | Основные направления повышения производительности МТА ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)  |
| <b>Раздел 2. Планирование и анализ использования машинно-тракторного парка.</b> |  |   |
| 6.  | 2.1. Роль машинно-тракторного парка в обеспечении эффективной работы сельскохозяйственного предприятия.          | Основные природно-производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав МТП ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)  |
| 7.  | 2.2. Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы сельскохозяйственных предприятий. | Современные методы принятия оптимальных инженерных решений ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)   |
| <b>Раздел 3. Техническое обеспечение технологий в растениеводстве.</b>          |  |   |
| 8.  | 3.1. Основы проектирования технологических процессов в растениеводстве   | Особенности проектирования технологических процессов в условиях крестьянско-фермерских хозяйств ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)  |
| 9.  | 3.2. Операционные технологии выполнения основных механизированных работ.   | Технические характеристики современной техники, используемой для выполнения технологических операций. Особенности работы техники для современных технологий No-till и Strip-Till ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1) |
| <b>Раздел 4. Транспорт в сельскохозяйственном производстве.</b>                 |  |   |
| 10.   | 4.1. Транспорт в сельскохозяйственном производстве.  | Пропускная способность маршрутов и графики движения. Особенности использования автопоездов, контейнеровозов и пакетовозов ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)  |
| 11.   | 4.3. Типы погрузочно-разгрузочных средств.   | Особенности использования самоходных погрузчиков в условиях крестьянско-фермерских хозяйств ОПК-2 (ОПК-2.2; ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.2); ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2); ОПК-7 (ОПК-7.1)  |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Тема и форма занятия</b>                                   |    | <b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b> |
|------------------|---|----|--|
| 1.               | 1.2. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных тракторов | ПЗ | Индивидуальные творческие задания  |
| 2.               | 1.3. Комплектование машинно-тракторных агрегатов.             | ПЗ | Индивидуальные творческие задания  |
| 3.               | 1. 4. Способы движения агрегатов.                             | ПЗ | Индивидуальные творческие задания  |
| 4.               | 1.5. Производительность машинно-тракторных агрегатов          | ПЗ | Индивидуальные творческие задания  |
| 5.               | 2.1. Роль машинно-тракторного парка в                         | Л  | Разбор конкретных производственных   |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Тема и форма занятия</b>  | <b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b> |   |
|------------------|--|--|---|
|                  | обеспечении эффективной работы сельскохозяйственного предприятия.                      | ситуаций   |   |
| 6.               | 2.2. Структура и организационные принципы инженерно-технической службы агропредприятия | Л  | Разбор конкретных производственных ситуаций |
| 7.               | 3.2. Операционные технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур        | Л  | Индивидуальные творческие задания           |

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Вопросы, связанные с реализацией цифровых инструментов и технологий**

1. Система, предназначенная для повышения точности выполнения сельскохозяйственных работ
  - а) система точного высева
  - б) система параллельного вождения
  - в) Statistica
2. Как называется посев с использованием программно-аппаратных посевных комплексов, способных обеспечивать заданные условия посева по расстоянию между семенами, рядами, а также по норме высева
  - а) Рядовой посев
  - б) Пунктирный посев
  - в) Точный посев
3. Как рассчитывается ширина распыла при опрыскивании БПЛА
  - а)  $D = \sqrt{([4/3]H)^2}/1$
  - б)  $L_2 = H_2 + (D/2)^2$
  - в)  $D = \sqrt{([4/3]H)^2}$
4. Какой объем опрыскивания используется при обработке посевов БПЛА
  - а) крупнообъемный
  - б) среднеобъемный
  - в) малообъемный
  - г) ультрамалообъемный
5. База данных – это:
  - а) Прикладная программа
  - б) Специальным образом организованная и хранящаяся на внешнем носителе совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте
  - в) Совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации

г) Совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимая от прикладных программ

6. Цифровизация – это:

- а) Коренное изменение процессов при помощи цифровых технологий
- б) Интеграция в существующие процессы цифровых технологий
- в) Диагностика при помощи технологии машинного зрения

7. Цифровая трансформация – это:

- а) Диагностика при помощи технологии машинного зрения
- б) Коренное изменение процессов при помощи цифровых технологий
- в) Интеграция в существующие процессы цифровых технологий

8. РСМ Адаптивный круиз-контроль предназначен для:

- а) Обеспечения равномерного потока массы на входе в МСУ
- б) Обеспечения равномерного потока массы на выходе из МСУ
- в) Обеспечения равномерного внесения СЗР

9. Что такое «Посох агронома»?

- а) инструмент для внесения удобрений и СЗР
- б) мобильный инструмент, позволяющий современному агроному передавать основные параметры почвы в режиме онлайн, а руководителю контролировать точки получения информации
- в) мобильный инструмент, позволяющий современному агроному передавать основные параметры почвы в режиме ночного видения

10. Программы для обработки данных планирования эксперимента:

Design Expert (Stat-Easy, Inc.; Statistica; PlanExp B-D13 v.1.0 geotrack, РСМ Агротроник.

### **Вопросы к устному опросу по лекциям**

#### **Лекция 1.**

1. Основные задачи механизации сельского хозяйства. Современные тенденции развития сельскохозяйственной техники и технологий.

2. Общая характеристика производственных процессов. Природно-производственные особенности

3. Принципы системного подхода к решению задач ресурсосберегающего использования агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка с учетом экологических требований.

#### **Лекция 2.**

1. Эксплуатационные свойства мобильных сельскохозяйственных машин. Основные эксплуатационные показатели машин.

2. Влияние основных факторов на тяговое сопротивление машин. Определение потребностей для работы машин мощности и энергии.

3. Эксплуатационные показатели работы двигателей тракторов и других самоходных сельскохозяйственных машин.

4. Определение движущей силы, развиваемой энергомашиной в заданных условиях.

5. Использование тягового и мощностного балансов трактора при эксплуатационных расчетах. Выбор оптимального по тяговому КПД режима работы трактора.

6. Пути улучшения эксплуатационных свойств тракторов и других мобильных энергомашин сельскохозяйственного назначения.

### **Лекция 3.**

1. Основные требования адаптации машинно-тракторных агрегатов к конкретным природно-производственным условиям.

2. Общий метод расчета оптимального состава и рабочей скорости ресурсосберегающих МТА. Особенности расчета тяговых, тягово-приводных и транспортных агрегатов.

3. Влияние энергонасыщенности трактора на энергозатраты при работе МТА.

4. Особенности расчета агрегатов, взаимосвязанных по ширине захвата или рядности.

5. Уравнение движения МТА и особенности его использования при расчете агрегатов.

6. Учет экологических требований при комплектовании агрегатов.

### **Лекция 4.**

1. Основные понятия и определения. Кинематические показатели МТА.

2. Подготовка поля к работе агрегата.

3. Классификация видов поворотов и способов движения МТА.

4. Определение основных оценочных показателей холостого хода МТА.

5. Выбор эффективных способов движения МТА и оптимальных размеров загона.

6. Особенности движения МТА при постоянной технологической колее.

### **Лекция 5.**

1. Общий метод расчета производительности МТА. Основные понятия и определения.

2. Баланс времени смены и определение коэффициента использования времени смены.

3. Расчет производительности МТА в функции мощности и внешних факторов. Особенности расчета производительности транспортных агрегатов.

4. Основные направления повышения производительности МТА.

5. Виды эксплуатационных затрат. Расчет расхода топлива, энергии и смазочных материалов. Энергетический КПД агрегата.

6. Расчет затрат труда и финансовых средств. Влияние условий работы и параметров МТА на эксплуатационные затраты.

7. Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы МТА по критериям ресурсосбережения.

8. Основные направления снижения эксплуатационных затрат.

### **Лекция 6.**

1. Значение оптимальной структуры и состава МТП.

2. Методы расчета состава МТП.
3. Общие требования к выбору типов энергетических средств.
4. Условие поточного выполнения технологического процесса при вероятностном характере производительности.

### **Лекция 7.**

1. Роль машинно-тракторного парка в обеспечении эффективной работы сельскохозяйственного предприятия.
2. Основные природно-производственные факторы, определяющие качественный и количественный состав МТП.
3. Определение рационального состава МТП методом построения графика машиноиспользования. Построение на базе графика машиноиспользования интегральной кривой расхода топлива и календарного графика потребности в рабочей силе.
4. Определение потребности агропредприятий в топливе и механизаторах.

### **Лекция 8.**

1. Задачи, структура и организационные принципы инженерно-технической службы сельскохозяйственных предприятий.
2. Организационная структура инженерно-технической службы. Функциональные обязанности сотрудников ИТС.
3. Качественные характеристики использования МТП. Показатели оснащенности предприятий техникой и уровень эффективности механизации полеводства.
4. Служба надзора за техническим состоянием машин.
5. Повышение квалификации и уровня аттестации механизаторских кадров.
6. Порядок учета и регистрации с.-х. техники. Периодический технический осмотр.
7. Резервы и пути улучшения использования техники в условиях совершенствования отношений собственности

### **Лекция 9.**

1. Технология механизированных работ - основные понятия и определения. Общие принципы разработки высоких и интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.
2. Основы рационального проектирования производственных процессов методами операционной технологии.

### **Лекция 10.**

1. Операционные технологии - общие понятия и признаки.
2. Операционная технология внесения удобрений и средств защиты растений.
3. Операционная технология основной обработки почвы.
4. Операционная технология предпосевной обработки почвы.
5. Операционная технология посева и посадки с.-х. культур.
6. Операционная технология ухода за посевами с.-х. культур.
7. Операционная технология заготовки кормов

8. Операционные технологии уборки основных с.-х. культур.

## Лекция 11.

1. Транспорт в сельскохозяйственном производстве. Основные понятия и определения.
2. Актуальное значение транспорта в производстве сельскохозяйственной продукции. Виды и особенности использования транспортных средств в сельском хозяйстве.
3. Классификация грузов и дорог. Виды перевозок в сельском хозяйстве.
4. Эксплуатационные показатели тракторных и автомобильных транспортных средств.
5. Производительность транспортных средств. Эксплуатационные затраты при работе транспортных средств. Выбор эффективных транспортных средств.
6. Грузопотоки и маршруты движения. Пропускная способность маршрутов и графики движения.

## Лекция 12.

1. Типы погрузочно-разгрузочных средств. Производительность погрузочно-разгрузочных средств.
2. Организация поточной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств.
3. Оптимизация взаимосвязанной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств методами теории массового обслуживания.
4. Оптимальное планирование перевозок методами математического моделирования.
5. Особенности использования транспортных средств в различных агропромышленных формированиях.

### **Вопросы для устного опроса по лабораторным работам**

#### **ЛР 1. Обоснование энергосберегающих режимов работы двигателя трактора.**

1. Показатели, характеризующие двигатели в эксплуатации.
2. Тормозные характеристики двигателя и их анализ.
3. Показатели, характеризующие приспособленность двигателя для работы в составе МТА.
4. Режимы работы тракторных двигателей.

#### **ЛР 2. Обоснование энергосберегающих режимов работы трактора.**

1. Показатели, характеризующие эксплуатационные свойства с.-х. машин.
2. Тяговое сопротивление с.-х. машин и факторы, его определяющие.
3. Удельное сопротивление с.-х. машин и факторы, его определяющие.
4. Показатели технической, технологической и эксплуатационной надежности с.-х. машин. КПД с.-х. машин.
5. Сцепные устройства их классификация, требования к ним. Основные эксплуатационные показатели.

### **ЛР 3 Диагностирование раздельной агрегатной гидравлической системы трактора МТЗ-80(82)**

1. Основные эксплуатационные параметры и признаки нормальной работы гидросистемы трактора.
2. Основные возможные неисправности агрегатов РАГС.
3. Порядок диагностирования основного фильтра гидросистемы.
4. Определение состояния подсистемы «Насос + распределитель» по расходу масла.
5. Проверка давления открытия предохранительного клапана и автоматического возврата золотников распределителя гидросистемы.
6. Порядок диагностирования ГСВ.
7. Порядок диагностирования ПСР

### **ЛР 4 Диагностирование раздельной агрегатной гидравлической системы трактора Т-150(К)**

1. Основные эксплуатационные параметры и признаки нормальной работы гидросистемы трактора.
2. Основные возможные неисправности агрегатов РАГС.
3. Порядок диагностирования основного фильтра гидросистемы.
4. Определение состояния подсистемы «Насос + распределитель» по расходу масла.
5. Проверка давления открытия предохранительного клапана и автоматического возврата золотников распределителя гидросистемы.

### **ЛР 5. Комплектование машинно-тракторных агрегатов класса 1,4 и 3**

1. Эксплуатационные свойства трактора, агрегата.
2. Понятие о МТА. Классификация МТА.
3. Уравнение движения МТА.
4. Тяговый баланс трактора и его составляющие.
5. Влияние конструкции и почвенных условий на показатели тяговой характеристики трактора.

### **ЛР 6. Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе машинно-тракторных агрегатов**

1. Производительность мобильных агрегатов.
2. Влияние скорости движения на производительность МТА.
3. Влияние мощности двигателя и сопротивления машин на производит МТА.
4. Баланс времени смены.
5. Общий и частные коэффициенты использования времени смены.
6. Производительность транспортных агрегатов.
7. Производительность погрузочно-разгрузочных средств.
8. Пути повышения производительности агрегата.
9. Удельный расход топлива на единицу выполненной работы и единицу произведенной продукции.
10. Коэффициент использования времени смены. Влияние мощности на его величину.
11. Затраты механической энергии при работе агрегата. КПД агрегата.

12. Затраты труда. Пути повышения производительности.
13. Прямые эксплуатационные затраты при работе МТА. Пути снижения.
14. Приведенные затраты на единицу выполненных работ и единицу произведенной продукции. Пути их снижения.

#### **ЛР 7. Экспертные методы диагностики машин**

1. Понятие экспертной системы выявления неисправностей составных частей машин.
2. Построение базы данных для реализации экспертной системы.
3. Степень уверенности в наличии качественного признака неисправности.
4. Доминантный ряд неисправностей и их апостериорная вероятность.
5. Принципы расчленения объекта диагностирования по функциональному признаку на системы, подсистемы, составные части и элементы.

#### **ЛР 8. Диагностика дизеля при помощи комплекса Motodoc III**

1. Назначение и область применения диагностического комплекса «MotoDoc III».
2. Состав диагностического комплекса «MotoDoc III».
3. Основные панели интерфейса «Осциллограф».
4. Назначение панели каналов в интерфейсе программы.
5. Назначение информационной панели в интерфейсе программы.
6. Что необходимо для определения абсолютных величин фаз углов опережения зажигания?
7. Алгоритм проверки давления в цилиндре на примере двигателя ЗМЗ-406.
8. Назовите типы возможных осцилограмм разрежения во впускном коллекторе, соответствующие им неисправности.
9. О чём свидетельствует неравномерность значений давления картерных газов при анализе осцилограммы?
10. Какие параметры возможно регистрировать при диагностике дизеля Д-240?

Неисправности каких систем двигателя могут быть установлены при анализе пульсаций давления в выпускном тракте?

#### **ЛР 9. Производственная база содержания и обслуживания техники в сельскохозяйственных предприятиях.**

1. Типы производственных баз, используемых в сельскохозяйственных предприятиях и их назначение.
2. Основные принципы для выбора производственной базы на этапе ее строительства
3. Основные составляющие сектора технического обслуживания и ремонта
4. Основные составляющие сектора стоянки и технического обслуживания автомобилей.
5. Основные составляющие сектора длительного хранения техники

План-схема основной производственной базы и ее составляющие.

## **Вопросы для защиты индивидуальных заданий практических занятий**

### **ПЗ 1. Обоснование эффективного способа движения машинно-тракторных агрегатов**

1. Кинематика МТА. Основные понятия. Виды поворотов МТА и их характеристики.
2. Способы движения МТА и критерии их применения.
3. Коэффициент рабочих ходов, его изменения.
4. Влияние внешних условий на изменение коэффициента рабочих ходов.
5. Характеристики рабочего участка поля, их определение.

### **ПЗ 2. Определение производительности и эксплуатационных затрат при работе машинно-тракторных агрегатов**

1. Производительность мобильных агрегатов.
2. Влияние скорости движения на производительность МТА.
3. Влияние мощности двигателя и сопротивления машин на производит МТА.
4. Баланс времени смены.
5. Общий и частные коэффициенты использования времени смены.
6. Производительность транспортных агрегатов.
7. Производительность погрузочно-разгрузочных средств.
8. Пути повышения производительности агрегата.
9. Удельный расход топлива на единицу выполненной работы и единицу произведенной продукции.
10. Коэффициент использования времени смены. Влияние мощности на его величину.
11. Затраты механической энергии при работе агрегата. КПД агрегата.
12. Затраты труда. Пути повышения производительности.
13. Прямые эксплуатационные затраты при работе МТА. Пути снижения. Приведенные затраты на единицу выполненных работ и единицу произведенной продукции. Пути их снижения.

### **ПЗ 3. Оптимизация уборки кукурузы на зерно и силос**

1. Особенности технологий уборки кукурузы.
2. Агротехнические требования к уборке кукурузы.
3. Комплектование эффективных ресурсосберегающих агрегатов.
4. Определение оптимального состава уборочно-транспортных звеньев комплекса.
5. Зависимость рабочей скорости агрегата от коэффициента использования пропускной способности

### **ПЗ 4. Оптимальное проектирование технологического процесса сплошного внесения твердых органических и минеральных удобрений по прямоточной технологии**

1. Технологические схемы внесения твердых минеральных и пылевидных удобрений.
2. Технологические схемы внесения органических удобрений.
3. Организация работы агрегатов по внесению удобрений групповым методом.

## **Курсовой проект**

Курсовой проект выполняется на базе реального хозяйства, включая фермерское хозяйство, или по типовому заданию преподавателя. Объем пояснительной записи 25...30 листов печатного текста (формат А4) и 2 листов графических работ (формат А3). В индивидуальных заданиях на курсовое проектирование должны быть охвачены основные разделы курса ЭМТП. Задания составляются таким образом, чтобы стимулировать инициативу и самостоятельное принятие технических решений студентом. При этом в каждом проекте должны быть элементы исследовательской работы с оптимальными решениями, отвечающие требованиям адаптации к сельскохозяйственным ландшафтам ресурсосбережения, высокой производительности и охраны окружающей среды. Целесообразно включить также разделы, связанные с будущей работой бакалавра.

**Задание на курсовое проектирование** по теме: «Эксплуатация машинно-тракторного парка (указывается с.-х. предприятие и (или) подразделение)».

### **Характеристика хозяйства и условий использования техники.**

Средневзвешенные показатели паспортизации полей: площадь поля, га; длина гона, м; угол склона, градусы; удельное сопротивление почвы, кПа; каменистость; группа контура полей; площадь, занимаемая препятствиями, %; высота над уровнем моря, м; расстояние перевозки грузов, км; климатические характеристики.

Исходные данные для обоснования рационального состава агрегатов, технологических звеньев, технологических комплексов подразделений и МТП хозяйства.

### **Возделываемые с.-х. культуры, площади, планируемая урожайность**

| № | Сельскохозяйственная культура | Площадь, га | Урожайность, т/га |
|---|-------------------------------|-------------|-------------------|
| 1 |                               |             |                   |
|   |                               |             |                   |
|   |                               |             |                   |

Для конкретного предприятия указываются: марки и количество тракторов, автомобилей, комбайнов и другой с.-х. техники; наличие материально-технической базы и кадровое обеспечение. Особенности используемых технологий, анализ ресурсосбережения и передового опыта.

**Целью курсового проекта** является возможность оптимизировать систему технологических, технических, технико-экономических, организационных и других мероприятий при выполнении производственных процессов. Приобрести навыки практического применения знаний, полученных в теоретическом курсе по эффективному использованию отдельных агрегатов, технологических комплексов и всего машинно-тракторного парка, при выполнении многоплановых задач производства

**На основе анализа** производственного опыта и достижений научно-технического прогресса студент должен выбрать:

1. Использование наиболее продуктивных для данных почвенно-климатических условий видов и сортов сельскохозяйственных культур;
2. Рациональную технологию обработки почвы.

3. Систему применения минеральных, органических и микроудобрений в необходимых дозах для формирования планируемого урожая.

4. Сев и уход за растениями в оптимальные сроки с выполнением всех агротехнических требований.

5. Уборка урожая в оптимальные сроки по экономически допустимым потерям.

6. Использование инновационных технологий заготовки кормов для животноводства.

7. Эффективное использование высокопроизводительной техники при проведении полевых и транспортных работ.

На основе вышеизложенного материала сформулированы основные **задачи курсового проекта:**

1. Обосновать высокие технологии возделывания сельскохозяйственных культур для выращивания в хозяйстве. Выделить технологические модули для каждой технологии;

2. Обосновать сроки выполнения основных технологических операций, параметры и потребность в технике по допустимым потерям;

3. Обосновать параметры энергосберегающих агрегатов для основных технологических операций и эксплуатационные показатели их использования в условиях хозяйства;

4. Обосновать оптимальную структуру и состав технологического комплекса для посева или уборки и определить показатели эффективности его использования. (Индивидуальное задание выбирается по согласованию с руководителем)

5. Обосновать рациональный состав машинно-тракторных агрегатов и состав машинно-тракторного парка предприятия.

Задачи курсового проектирования должны решаться на основе прогрессивных технологий, нормативных документов и современных методов организации производственных процессов, использования современной техники, а также средств обслуживания с учётом конкретных условий и особенностей данного производственного подразделения.

Расчёто-пояснительная записка и графическая часть оформляется в соответствии с «Методическими рекомендациями к курсовому проекту по эксплуатации машинно-тракторного парка». - Москва 2015, 50 с. ред. А.Н. Скороходов, А.Г. Левшин.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 7

Критерии оценки устного опроса по лекциям

| Зачет/незачет | Требования  |
|---------------|---|
| зачтено       | Студент способен применять знания, умения по теме лекционного занятия в практической деятельности.    |
| Не зачтено    | Студент не способен применять знания, умения по теме лекционного занятия в практической деятельности. |

Таблица 8

## Критерии оценки устного опроса по лабораторным работам

| Зачтено/не зачтено | Требования  |
|--------------------|---|
| зачтено            | Студент способен применять знания, умения по теме лабораторной работы, анализировать полученные результаты и принимать обоснованные решения |
| Не зачтено         | Студент не способен применять знания, по теме лабораторной работы, анализировать полученные результаты и принимать обоснованные решения     |

Таблица 9

## Критерии оценки защиты индивидуальных заданий практических работ

| Зачтено/не зачтено | Требования   |
|--------------------|--|
| зачтено            | Студент способен применять знания, умения при выполнении индивидуального задания по теме практической работы.    |
| Не зачтено         | Студент не способен применять знания, умения при выполнении индивидуального задания по теме практической работы. |

Таблица 10

## Критерии оценки для курсового проекта

| Оценка   | Критерии оценивания   |
|--|---|
| Высокий уровень «5»<br>(отлично)                 | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все разделы курсового проекта, на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения разделов курсового проекта сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.      |
| Средний уровень «4»<br>(хорошо)                  | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполненные разделы курсового проекта не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).                                |
| Пороговый уровень «3»<br>(удовлетворительно)     | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, некоторые параграфы задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный. |
| Минимальный уровень «2»<br>(неудовлетворительно) | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.  |

Таблица 11

## Критерии оценки для экзамена

| Оценка                    | Критерии оценивания   |
|---------------------------|---|
| Пороговый уровень «зачёт» | оценку « <b>зачёт</b> » заслуживает студент, полностью или частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический |

|  |  |
|--|--|
| (удовлетворительно)                                    | материал, многие учебные издания или не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.<br>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточно или выше. |
| Минимальный уровень «незачёт»<br>(неудовлетворительно) | оценку «незачёт» заслуживает студент, не освоивший знания, компетенции и теоретический материал, учебные издания не выполнил, практические навыки не сформированы.<br>Компетенции, закреплённый за дисциплиной, не сформированы.                   |

Таблица 12  
Критерии оценивания результатов обучения (зачёт)

| Оценка   | Критерии оценивания  |
|--|--|
| Высокий уровень «5»<br>(отлично)                 | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все разделы курсового проекта, на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения разделов курсового проекта сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.      |
| Средний уровень «4»<br>(хорошо)                  | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполненные разделы курсового проекта не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).                                |
| Пороговый уровень «3»<br>(удовлетворительно)     | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, некоторые параграфы задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный. |
| Минимальный уровень «2»<br>(неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.  |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Скороходов А. Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: учебник для подготовки бакалавров и магистров по направлению "Агроинженерия" / А.Н. Скороходов, А.Г. Левшин. - Москва : Бибком; Транслог, 2017. - 478 с.
2. Зангиев, А.А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Зангиев, А.Н. Скороходов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87575>.
3. Зангиев А. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учебники для студ. сред. проф. учеб. заведений по спец. 3106 "Механизация сел. хоз-ва" / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин. - М. : КолосС, 2004. - 320 с..

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Ряднов, А. И. Эксплуатация машинно-тракторного парка : учебное пособие / А. И. Ряднов, Р. В. Шарипов, С. В. Тронев. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119935>.
2. Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / А.Д. Ананын [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательский центр "Академия", 2015. - 416 с.
3. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РЕГИСТР ТЕХНОЛОГИЙ производства продукции животноводства : система технологий / М-во сел.хоз-ва и прод.РФ, РАСХН; Под рук.КЛ.П.Кормановского,Н.В. Краснощекова,А.В. Черекаева, А.А. Артюшина. - М. : ИНФОРМАГРОТЕХ, 1999. - 429 с.

## **7.3 Нормативные правовые акты**

1. В.Н. Кузьмин, А.П. Королькова, В.Д. Митракова, Т.С. Хатунцова, И.И. Горелова В.Я. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве: Сборник. — М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2008 г. 316 с.

## **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Скороходов А.Н., Дидманидзе О.Н. Методы повышения надежности и эффективности агрегатов и технологических комплексов, часть 3. Практикум для студентов вузов , обучающихся по направлению Агроинженерия. М. ФГОУ ВПО МГАУ, 2003. 126 с.
2. Чечет В.А., Егоров В.В., Майстренко Н.А., Бутузов А.Е., Левшин А.Г. Современные методы диагностики ДВС. Учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА, 2018.
3. Чечет В.А., Егоров В.В., Майстренко Н.А., Бутузов А.Е., Левшин А.Г. Техническая диагностика тракторов. Учебное пособие. М.: РГАУ-МСХА, 2018.
4. Особов В.И. Зерноуборочные комбайны, кормоуборочная техника и тракторы фирмы CLAAS, Аналитический обзор – М. 2006г.
5. Тесты контроля

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **1. Информационно-справочные системы:**

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>;
2. Каталог государственных стандартов <http://gost.ruscable.ru/catalog/?c=0&f2=3&f1=II1013160>;
3. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» <http://rucont.ru>
4. Электронно-библиотечная система Ассоциацией региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). <http://ibooks.ru> (Айбукс-ру)

5. Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники (АИСТ)  
<http://www.aist-agro.ru/aist.html>

6. ФГБНУ "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса" (Росинформагротех)  
<http://www.rosinformagrotech.ru/>.

## 2. Электронно-образовательные ресурсы:

1. ЭБС «ИНФРА-М» <http://znanium.com> Электронно-библиотечная система.

2. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru> Электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 15

### Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы                 | Тип программы  | Автор     | Год разработки |
|-------|---|--|--|-----------|----------------|
| 1     | Разделы 2-5                             | MathCAD-14                             | Расчетная  | MathSoft  | 2013           |
| 2     | Для всех разделов                       | MS Office 2013 Word, PowerPoint, Excel | Текстовый редактор<br>Работа с презентацией<br>Электронная таблица | Microsoft | 2013           |

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 16

| № учебного корпуса (адрес*)   | № помещения ** | Наименование специальных*** помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**** (инвентарный номер)  |
|---|----------------|--|--|
| №22<br>(127550, г.<br>Москва, ул.<br>Прянишнико<br>ва д. 14, стр.<br>7) |                | учебная лаборатория «ТО<br>и диагностирования<br>ДВС»                        | 1. Проектор Nec NP216 3D 1 шт.<br>(Инв.№210134000002002)<br>2. Настенный крепеж для проектора<br>PRB-5 480-660мм 1 шт.<br>(Инв.№210136000004443)<br>3. Экран Luma 3*4 183/72<br>(Инв.№210134000002861)<br>4. Профессиональный компьютер<br>Матрица 05 Intel Core 1 шт.<br>(Инв.№210134000002863)<br>5. Монитор TFT 17" Samsung E1720 NR<br>1 шт. (Инв.№210134000002862)<br>6. Трактор гусеничный ДТ-75 МВ 1 шт.<br>(Инв.№410134000001788). |

| № учебного корпуса<br>(адрес*)   | № поме-<br>щения<br>** | Наименование<br>специальных***<br>помещений и помещений<br>для самостоятельной<br>работы | Оснащенность специальных<br>помещений и помещений для<br>самостоятельной работы***<br>(инвентарный номер)   |
|--|------------------------|--|---|
|  |                        |  | <p>7. Трактор гусеничный Т-150 1 шт.<br/>(Инв.№410134000001790)</p> <p>8. Трактор колесный Т-150 К 1 шт.<br/>(Инв.№410134000001791)</p> <p>9. Трактор МТЗ-80 1 шт.</p> <p>10. Трактор МТЗ-82 1 шт.</p> <p>11. Модуль аналогового ввода с одновременным сбором данных по 4- 1 шт. (Инв.№210134000002770)</p> <p>12. Модуль аналогового ввода для подключения термопары 1 шт.<br/>(Инв.№210134000002771)</p> <p>13. Инструмент для топливной аппаратуры дизельных двигателей ИГ 1 шт. (Инв.№210134000002887)</p> <p>14. Стенд сельскохозяйственный 1 шт.<br/>(Инв.№210136000003627)</p> <p>15. Мотортестер Motodoc 1 шт.<br/>(Инв.№410134000001576)</p> <p>16. Переносной диагностический комплект ПДК 1 шт.<br/>(Инв.№410134000001691)</p> <p>17. Прибор ИМДЦ 1 шт.<br/>(Инв.№410134000001701)</p> <p>18. Тестер дизельный К-296 1 шт.<br/>(Инв.№410134000001781)</p> <p>19. Диагностический модуль КИ-1950 1 шт. (Инв.№410134000002106)</p> <p>20. Парти 15 шт.</p> <p>21. Стулья 30 шт.</p> <p>22. Доска меловая 1 шт.</p> |
| №26<br>(127550, г.<br>Москва, ул.<br>Лиственничн<br>ая аллея д. 7)             | 424                    | учебная аудитория для<br>проведения занятий<br>лекционного типа.                         | <p>1. Телевизор LED Telefunken TF-Led50s33t2 1 шт<br/>(Инв.№210138000003730)</p> <p>2. Ноутбук DELL INSPIRON3542 Ci3 1700/4096/500Gb/DVDRW 1 шт.<br/>(Инв.№210138000003728)</p> <p>3. Парти 10 шт.</p> <p>4. Стулья 20 шт.</p> <p>5. Доска меловая 1 шт.</p>  |
| №25 (127550,<br>г. Москва, ул.<br>Лиственничн<br>ая аллея, д.<br>16а, корп. 2) | 15                     | лаборатория<br>«Геоинформационные<br>системы в АПК»                                      | <p>1) Парти 9 шт.</p> <p>2) Стулья 20 шт.</p> <p>3) Стол преподавателя 1 шт.</p> <p>4) Доска магнитно-маркерная 1 шт.</p> <p>5) Компьютер в сборе 9 шт.<br/>(Инв.№210134000001960, Инв.№<br/>210134000001954, Инв.№</p>   |

| № учебного корпуса<br>(адрес*) | № поме<br>щений<br>** | Наименование<br>специальных***<br>помещений и помещений<br>для самостоятельной<br>работы | Оснащенность специальных<br>помещений и помещений для<br>самостоятельной работы***<br>(инвентарный номер)  |
|--------------------------------|-----------------------|--|--|
|                                |                       |  | 210134000001956, Инв.<br>210134000001958, Инв.№<br>210134000001959, Инв.<br>210134000001985, Инв.№<br>210134000001986, Инв.№<br>210134000001990, Инв.№<br>210134000001988).<br>6) Телевизор SAMSUNG<br>PS42C430A1WXRU 1 шт.<br>(Инв.№210134000001974)/<br>7) Роутер ASUS WL-500 pG-2.<br>8) Учебный стенд<br>(Инв.№210134000000005). |

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающие 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом, а также комнаты для самоподготовки в общежитиях № 4, № 5, № 11 и № 8.

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины Рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы.**

Новый теоретический материал желательно закрепить студентом самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия.

Дисциплина «Эксплуатация машинно-тракторного парка» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы сети Интернет, перечень которых приведён в пунктах рабочей программы. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

Для успешного преодоления проблем изучения дисциплины необходимо:

- внимательно слушать объяснения материала в аудитории, конспектируя то, что рекомендует преподаватель под запись;
- прежде чем приступить к домашнему заданию, обязательно прочесть конспект и изучить параграф по учебнику.

### **Методика самостоятельной работы бакалавров по дисциплине с указанием ее содержания.**

Новый теоретический материал желательно закрепить бакалавром самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

Самостоятельная работа бакалавра складывается из повторения заданий, пройденного теоретического материала в аудитории, дома без помощи преподавателя и выполнения задания, выданного преподавателем.

Самостоятельная работа бакалавра должна быть выстроена в следующей последовательности:

- повторение теоретического материала и при необходимости, его дополнительное штудирование по прилагаемой литературе;
- повторение практического материала, пройденного в аудитории;
- самостоятельное выполнение задания, выданного преподавателем.

**Методические указания по изучению дисциплины, выполнению практических занятий, самостоятельных заданий и других видов учебной работы.** Тесная взаимосвязь разделов дисциплины и непрерывно возрастающая сложность тематики диктуют необходимые условия успешного освоения дисциплины, заключающиеся в регулярности посещения лекций, лабораторные занятий, выполнение заданий в аудитории и заданий для самостоятельной работы.

**Виды и формы отработки пропущенных занятий.** Студент, пропустивший лекционные занятия, обязан подготовить конспект и изучить пропущенный материал, во вне учебное время, ответить лектору пропущенные лекции и показать конспект лекций.

Студент, пропустивший лабораторные занятия, обязан самостоятельно выполнить задания, которые были рассмотрены на занятиях и защитить их.

Студент, пропустивший практические занятие, обязан самостоятельно выполнить задания, которые были рассмотрены на занятиях и защитить их.

Занятия проводятся под руководством преподавателя кафедры «Эксплуатация МТП».

#### **Преподаватель:**

В начале занятия проводит инструктаж по соблюдению мер безопасности, кратко опрашивает студентов, занимающихся на учебных местах, об особенностях материального обеспечения данного учебного места, изучаемого на нем материала и мерах безопасности и делает вывод по подготовке группы к занятию;

В ходе занятия руководит изучением материала методом периодического обхода учебных мест.

При первом обходе контролирует действия старших групп по организации занятия на учебном месте, нацеливает студентов на изучение материала, указывает на какие вопросы обратить большее внимание.

При последующих обходах отвечает на неясные вопросы, проверяет, как выдерживается время, отведенное на изучение учебных вопросов, контролирует соблюдение мер безопасности, помогает в изучении наиболее сложных вопросов, обращает внимание на соблюдение дисциплины и порядка.

В присутствии преподавателя проводятся лабораторные испытания. Проводят трехкратную повторность, записывают результаты измерений. После проведения испытаний обрабатывают полученные результаты и получив требуемые зависимости делают выводы. Письменно оформляют отчет. Результаты отчета докладывают преподавателю.

При проведении семинарских (практических) занятий студент выполняет индивидуальное задание в виде расчета производственной ситуации по методикам (Практикум) разработанным на кафедре.

Преподаватель проводит контрольный опрос по изученному материалу. По итогам текущих оценок преподаватель выставляет в отдельную графу итоговую оценку за тему.

Занятие завершается подведением итога. Преподаватель, заслушав мнение, лаборанта, отмечает наиболее отличившихся студентов, показавших лучшие знания и навыки, указывает на недостатки, объявляет оценки, отвечает на вопросы и дает задание на самостоятельную работу.

**Лаборант.** Перед занятием: подготавливает учебные места в соответствии с планом материально-технического обеспечения и схемой организации учебных мест и методическими указаниями на учебные места; уясняет порядок выполнения студентами работ по данной теме.

В ходе занятия: оказывает помощь преподавателю в осуществлении контроля за соблюдением дисциплины, порядка и правил техники безопасности на учебных местах, следит за правильностью выполнения студентами работ на учебных местах и за бережным отношением к учебному имуществу, оказывает помощь в изучении (отработке) наиболее сложных вопросов.

В конце занятия: проверяет совместно с дежурным по группе наличие и комплектность материальной части, инструмента и приспособлений, а также наличие литературы, методических указаний (заданий) и порядка на учебных местах.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Принципами организация учебного процесса являются:

- выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения качества процесса обучения;
- обеспечение активного участия студентов в учебном процессе;

Преподавание дисциплины «Эксплуатация машинно-тракторного парка» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы. Для этого разработаны и разрабатываются необходимые методические материалы, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателей самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изучаемый на лекциях.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину

преподаватель, который проверяет рабочую тетрадь. По каждому заданию в ходе защиты преподаватель оценивает степень освоения соответствующей темы.

Для организации планомерной и ритмичной работы, повышения мотивации бакалавров к освоению дисциплины путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса по данной дисциплине, а также стимулирования студентов к регулярной самостоятельной учебной работе возможно использование различных форм бально-рейтинговой оценки знаний.

Самостоятельная работа студентов, включает подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных домашних заданий, а также изучение некоторых тем разделов дисциплины с использованием электронных информационных ресурсов.

**Староста группы:** назначает дежурного по учебной группе, оказывает помощь преподавателям в поддержании дисциплины и соблюдении правил техники безопасности на учебных местах.

**Студент обязан:** перед занятием: изучить рекомендованную литературу, методические указания и содержание работ; уяснить состав учебных мест, что он должен выполнить в ходе практического занятия, порядок перемещения учебных групп по учебным местам.

В ходе занятия: строго соблюдать требования дисциплины, порядок и правила техники безопасности на учебных места; иметь конспект лекций (рабочую тетрадь); отработать все учебные вопросы, согласно методических указаний (заданий) на учебные места; бережно относиться к учебному имуществу; оформить отчет в рабочей тетради; отчитаться о проделанной работе перед преподавателем. В конце занятия привести в порядок учебное место.

**Дежурный по учебной группе** назначается старостой на каждое занятие. До начала занятия дежурный проверяет в лаборатории наличие и состояние материально-технического обеспечения, мебели и оборудования. При наличии недостатков докладывает об этом лаборанту. Выдает литературу на учебные места. В ходе занятия поддерживает порядок в аудитории, выполняет указания преподавателей, при обнаружении нарушений со стороны студентов докладывает преподавателю. В конце занятия совместно с лаборантом принимает от старших групп материально-техническое обеспечение учебных мест, наводит порядок и сдает лабораторию лаборанту.

**Виды и формы отработки пропущенных занятий.** Пропущенное практическое занятие студенты отрабатывают самостоятельно, в часы консультаций, производится контрольный опрос по пропущенному студентом материалу и выставляет оценку в журнал.

**Программу разработали:**

Майстренко Н.А., к.т.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.О.39 «Эксплуатация машинно-тракторного парка»**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»,**  
**направленность «Испытания машин и оборудования в АПК», «Интеллектуальные**  
**машины и оборудование в АПК», (квалификация выпускника – бакалавр)**

Девяниным Сергеем Николаевичем, профессором кафедры тракторов и автомобилей, доктором технических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Эксплуатация машинно-тракторного парка» ОПОП ВО по направлению **35.03.06 - «Агроинженерия», направленность «Испытания машин и оборудования, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»** разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка (разработчики – Майстренко Николай Александрович к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Эксплуатация машинно-тракторного парка**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится обязательной части учебного плана дисциплин **Б1.О.39 «Эксплуатация машинно-тракторного парка»**
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **35.03.06 - «Агроинженерия»**.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «**Эксплуатация машинно-тракторного парка**» закреплено **6 компетенциями**. Дисциплина «**Эксплуатация машинно-тракторного парка**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «**Эксплуатация машинно-тракторного парка**» составляет **6 зачётные единицы (216 часов)**.
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Эксплуатация машинно-тракторного парка**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.03.06 - «Агроинженерия»** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области механизации сельского хозяйства в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «**Эксплуатация машинно-тракторного парка**» предполагает проведение отдельных занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **35.03.06 - «Агроинженерия»**
11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос, работа над индивидуальным заданием и защита их выполнения, курсовой

проект, расчётно-графическая работа, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, экзамена, что соответствует статусу дисциплины, включенной в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений как обязательная дисциплина учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Испытания машин и оборудования, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 5, 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, интернет-ресурсы – 6 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 - «Агроинженерия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Эксплуатация машинно-тракторного парка» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 - «Агроинженерия», направленность «Испытания машин и оборудования в АПК, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная кандидатом технических наук, доцентом Майстренко Н.А., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Девягин С.Н. профессор кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук.



18 июня 2025 г.