

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

Институт ИСиЭ  
Кафедра «Механизация и  
технический сервис в АПК»

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института  
Н.В. Кузьмин

«31» марта 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Красноярского ГАУ  
Пыжикова Н.И.

«31» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Оптимизация параметров в системе использования и технического  
сервиса машин**

ФГОС ВО

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

Направленность «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Курс 2

Семестр 3,4

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника магистр

Красноярск 2022

Составитель: д.т.н., проф, Ушанов В.А.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

10 февраля 2022 г.

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

---

Программа обсуждена на заседании кафедры «Механизация и технический сервис в АПК» протокол № 6 от 22 февраля 2022 г.

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

## **Лист согласования рабочей программы**

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

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

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

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ТЕХНИЧЕСКОМУ СЕРВИСУ МАШИН. ..	8
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
4.5 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	12
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8).....	14
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ .....	14
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	14
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>16</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>17</b>

## Аннотация

Дисциплина «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин» входит в блок обязательных дисциплин формируемый участниками образовательных отношений по направлению 35.04.06 – «Агроинженерия», направленность – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой «Механизация и технический сервис в АПК».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника, а именно:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способен и готов рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции (ПК-2);
- способен и готов организовывать на предприятиях АПК высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства (ПК-3);
- способен проектировать содержание и технологию преподавания, управлять учебным процессом (ПК-5).

В связи с этим, содержание дисциплины охватывает круг вопросов, представляющих собой взаимосвязанную последовательность этапов, необходимых при выполнении научно-исследовательской работы и практическое использование её результатов при совершенствовании использования машин на рабочем участке и их технического сервиса.

Содержание этапов предусматривает решение следующих задач. Формирование у студентов магистратуры представления об основных направлениях научных исследований в области оптимизации параметров, используемых в качестве управляющих в системе технического сервиса и производственной эксплуатации машин. Формулировку цели и задач исследования, рабочей гипотезы, объекта и предмета исследования. Обоснование методологии и разработка методик исследований. Сбор и подготовка исходной информации для моделирования. Технологию оптимизации управляющих параметров, с использованием специальных методов исследования; анализ результатов исследования и их практическое использование, формулировка выводов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по практическим занятиям; промежуточный контроль - в форме зачёта и экзамена.

В процессе обучения предусмотрены лекции (16 часов), самостоятельная работа (192 часа) и контроль (8 часов).

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин» включена в блок обязательных дисциплин формируемый участниками образовательных отношений.

Основными предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин», являются «Эксплуатация МТП», «Надёжность и ремонт машин» и «Тракторы и автомобили».

Дисциплина «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин» является основополагающей для совершенствования знаний в области технического сервиса и производственной эксплуатации машин.

Особенностью дисциплины является приобретения практические навыки использования специальных экономико-математических методов, позволяющих вести научно-исследовательскую работу, поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере агропромышленного комплекса. Таким путём формируется представление о многоуровневой технологии выполнения научно-исследовательской работы и практического использования их результатов.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

Целью изучения дисциплины является получение знаний, необходимых для совершенствования технического сервиса и производственной эксплуатации машин в АПК.

Общее содержание задач состоит в том, чтобы получить теоретические знания и практические навыки, необходимые при оптимизации управляющих параметров, практическое использование которых приводит к снижению суммарных издержек от простоев МТА в период напряжённых плевых работ и максимально-допустимой реализации технического ресурса машин в процессе обслуживания их операциями технического сервиса.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции, содержание	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию дейст-	ИД-1УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: задачи, стоящие перед специалистами по повышению эффективности использования машин в АПК.
	ИД-2УК-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Уметь: работать со специальной литературой
		Владеть :математическими навыками анализа статистической

вий	<p>ИД-3УК-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>ИД-4УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>ИД-5УК-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	информации и технологических процессов
ПК-2 Способен и готов рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции	ИД-1 ПК-2 – использует результаты интеллектуальной деятельности с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	<p>Знать: основные положения системы технического обслуживания машин, назначение и характеристики переносных, передвижных и стационарных средств технического обслуживания и технической диагностики</p> <p>Уметь: формировать планы-графики ТО машин, рассчитывать ожидаемую годовую потребность в ТСМ и их производственный запас, подлежащий хранению в нефтехозяйстве</p> <p>Владеть: практическими навыками использования типовых технологий технического обслуживания машин</p>
ПК-5 Способен проектировать содержание и технологию преподавания, управлять учебным процессом	ИД-1ПК-6 – проектирует содержание и технологию преподавания, управлять учебным процессом	<p>Знать: закономерности старения машин, методы резервирования обменных элементов машин, обеспечивающих предупреждение и оперативное восстановление их работоспособности.</p> <p>Уметь: использовать знания по нормативной базе системы ТОР машин в процессе их эксплуатации</p> <p>Владеть: практическими навыками принятия решений о составе РОР в зависимости от их количественной оценке технического состояния машины в целом.</p>

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№3	№4
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>0,44</b>	<b>16/4</b>	<b>8/2</b>	<b>8/2</b>
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,22	8	4	4
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	0,22	8/4	4/2	4/2
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>5,19</b>	<b>187</b>	<b>96</b>	<b>91</b>
<b>Контроль</b>	<b>0,37</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов		179	92	82
самоподготовка к текущему контролю знаний				
подготовка к зачету	0,11	4	4	
др. виды				
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
<b>Вид контроля:</b>			зачет	экзамен

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей дисциплины

Наименование Модулей	Всего часов на модуль	Контактная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Основы оптимизации в задачах по использованию и техническому сервису машин</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4/2</b>	<b>-</b>	<b>96 (+4 контроль)</b>
<b>Модуль 2. Специальные методы исследования в задачах по рациональному использованию машин в АПК</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4/2</b>	<b>-</b>	<b>91 (+9 контроль)</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>8/4</b>	<b>-</b>	<b>187 (+13)</b>

#### 4.2 Содержание модулей дисциплины

##### **МОДУЛЬ 1. Основы оптимизации в задачах по использованию и техническому сервису машин.**

. Признаки, характеризующие необходимость и возможность оптимизации. Цель и содержание процесса оптимизации. Практические примеры оптимизационных задач. Определение процесса оптимизации. Сущность компромиссного преодоления противоречий.



Общее определение объекта исследования. Особенности объекта исследования изучаемой дисциплины и его содержание. Характеристика составляющих объекта исследования: *системы ТОР; машины и нормативов*. Влияние адекватности описания объекта исследования на эффективность результатов исследования.

Поведение элементов в машине. Сущность детерминированного случайного характера технических отказов. Композиция законов распределения. Характеристика потока отказов от машины, рассматриваемой как вероятностная система стареющих элементов (характеристика потоков: простой и общий; статический и динамический; стационарный и нестационарный). Основные законы распределения технических отказов, их характеристика.

Место и значение рабочей гипотезы в научно-исследовательской работе. Влияние содержания сформулированной рабочей гипотезы на эффективность результатов исследования. Примеры формулировки различного содержания для решения одной и той же задачи и анализ эффективности ожидаемых результатов исследования.

Предмет оптимизации (исследования), формулировка. Преимущества интерпретации предмета оптимизации в математической форме. Анализ содержания формулировок предмета исследования на примерах различных задач, решаемых с использованием элементов оптимизации. Понятие о целевых функциях и критерии эффективности, их роль в исследованиях и требования, предъявляемые к ним.

Использование специальных методов исследования в инженерных задачах АПК. Организационно-технологические особенности задач, решаемых с использованием теории массового обслуживания; элементов системного подхода; моделирования. Конкретные их примеры и анализ. Основные термины. Расчётные формулы, обеспечивающие учёт производственных условий решаемых задач.

Особенности имитационных моделей и область их использования. Определение сущности имитационных моделей и их свойства. Недостатки имитационных моделей. Этапы разработки имитационных моделей.

Необходимость количественной оценки изношенности машины при переходе к прогрессивной системе обслуживания операциями ремонта – «по фактическому техническому состоянию». Процедура оценки количественной оценки изношенности машины в целом, реализованная в модели. Расчётная формула. Проблема количественной оценка изношенности машин на практике и пути её решения.

Требования, предъявляемые к критерию эффективности. Содержание критерия эффективности, характеристика его составляющих.

## **МОДУЛЬ 2. Специальные методы исследования в задачах по рациональному использованию машин в АПК.**

Технология оптимизации параметров, управляющих составом ремонтно-обслуживающих работ и эффективностью работы машин в полевых условиях. Особенности формирования и представления исходной информации.

Точность решения задач с использованием имитационных моделей. Аналитическое и экспериментальное обоснование количества реализаций (опытов).

Закрепление теоретического материала и получение практических навыков решения типовых инженерных задач АПК с использованием специальных методов исследования и компьютерных технологий.

### 4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ТЕХНИЧЕСКОМУ СЕРВИСУ МАШИН</b>		Зачёт, экзамен	4
	<b>ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ.</b> Понятие о содержании технологических параметров эксплуатационных задач, подлежащих обоснованию путём оптимизации их количественного значения. Роль оптимизации. Признаки, характеризующие необходимость и возможность оптимизации. Цель и содержание процесса оптимизации. Примеры оптимизационных задач. Общее определение объекта исследования. Особенности объекта исследования изучаемой дисциплины и его содержание. Характеристика составляющих объекта исследования. Определение и сущность рабочей гипотезы. Влияние содержания сформулированной рабочей гипотезы на эффективность результатов исследования. Примеры формулировки различного содержания для решения одной и той же задачи и анализ эффективности ожидаемых результатов исследования. Предмет оптимизации (исследования), формулировка			2
	<b>ЛЕКЦИЯ 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ В СИСТЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН. ОБЩАЯ ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА.</b> Методология и методика исследования, их сущность и взаимосвязь Использование элементов теории массового обслуживания. Организационно-технологические особенности задач, решаемых с использованием теории массового обслуживания. Конкретные их примеры и анализ. Основные термины. Расчётные формулы, обеспечивающие учёт производственных условий решаемых задач. Использование принципа системного подхода. Область практического использования принципа в задачах АПК. Принцип «накопления» экономического эффекта. Практический пример и анализ. Моделирование. Понятие о моделях. Природа причин их появления. Представление объекта исследования в модели. Значение моделей при решении современных задач по эффективной эксплуатации машин в АПК. Типы моделей, область их использования, преимущества и недостатки.			2
2.	<b>МОДУЛЬ 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАШИН В АПК</b>		Зачёт, экзамен	4

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<u>ЛЕКЦИЯ 3. ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ.</u> Особенности имитационных моделей и область их использования. Определение сущности имитационных моделей и их свойства. Недостатки имитационных моделей. Этапы разработки имитационных моделей. Характеристика и содержание исходной информации. Форма её представления. Анализ и назначение оценок показателей на примере имитационной модели, воспроизводящей процесс технической эксплуатации машины.		
		<u>ЛЕКЦИЯ 4. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ИССЛЕДУЕМОГО ПРОЦЕССА.</u> Общее содержание процесса формализации. Допущения. Механизм реализации случайного процесса индикации технических отказов (генератор случайных чисел +параметры законов распределения). Процедура определения остаточных ресурсов в модели.		
		<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

#### 4.4. Практические и лабораторные занятия

Таблица 5

#### Содержание практических и лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля дисциплины	№ и название практических и лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ТЕХНИЧЕСКОМУ СЕРВИСУ МАШИН</b>		<b>Зачёт, экзамен</b>	<b>4/2</b>
	<u>Практическое занятие 1.</u> Тема: «Освоение имитационной модели»		защита отчета;	2
	<u>Интерактивное занятие:</u> Использование имитационной модели при обосновании параметров нового содержания, управляющих составом POP.		фиксация активности студентов	2
	<b>ВСЕГО</b>			<b>4/2</b>
2	<b>МОДУЛЬ 2 . СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАШИН В АПК</b>		<b>Зачёт, экзамен</b>	<b>4/2</b>
	<u>Практическое занятие 2.</u> Тема: «Оптимизация параметров, управляющих эффективностью работы машинных комплексов по уборке зерновых культур»		защита, отчета	2
	<u>Интерактивное занятие.</u>		Фиксация индиви-	2

<sup>2</sup>Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля дисциплины	№ и название практических и лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Использование элементов теории массового обслуживания в инженерных задачах АПК. Закрепление материала путём активного диалога по вопросам практического использования компьютерных технологий для корректного решения типовых практических инженерных задач специалистами АПК	дуальной активности студентов	
	<b>ВСЕГО</b>			<b>4/2</b>

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и специальной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для расширения кругозора по дисциплине. Значительная часть самостоятельной работы проводится в виде изучения дополнительного материала, представленного в таблице 6.

Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины:

- использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle, доступ к которой каждый студент получает у методистов института. Электронный курс предусматривает самопроверку путём тестирования и ответов на контрольные вопросы;
- подготовка студентов к интерактивным занятиям (тема и содержание занятий заранее объявляется ведущим преподавателям)
- самостоятельная работа в библиотеке, в компьютерном классе и в домашних условиях.

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

Таблица 6

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1.</b>			<b>96</b>
		1. Содержание машинной части с.-х. технологий по уборке зерновых культур с использованием УТК и стационарного пункта обработки хлебной массы. Выделение противоречий, возникающих при обосновании количественного соотношения между машинами, занятыми в технологиях уборки.	40

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		Характеристика противоречий, возникающих при обосновании количества средств для технологического и технического обслуживания МТА в полевых условиях. Основные законы распределения технических отказов. Машина как вероятностная система стареющих элементов – источник заявок на обслуживание системой ТОР. Характеристика потока заявок в терминах теории восстановления	
		2. Иерархическая структура системы технического сервиса машин в АПК. Системный подход при проектировании системы технического сервиса машин в АПК, его особенности и основные преимущества	20
		3. Теория массового обслуживания, особенности задач АПК, решаемых с использованием её методов. Область использования метода статистических испытаний в решении инженерных задач АПК.	20
		4. Принципиальное отличие имитационных моделей от других их типов моделей.  Алгоритмы решения задач. Назначение компьютерных программ. Использование имитационных моделей при оптимизации параметров в системе технического сервиса машин.	16
<b>Модуль 2</b>			<b>91</b>
		5. Особенности сбора информации, которая характеризуется случайным характером. Способы сбора и обработки исходной информации, подготовка её к использованию при моделировании.	30
		6.Преимущества системы ТОР по фактическому техническому состоянию.	30
		7. Определение остаточного ресурса машин и их составных частей с использованием средств диагностики.	31
<b>ВСЕГО</b>			<b>187 (+13 контр.)</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС (вопросы)	Вид контроля
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1-13	-	1-7 и интерактивн. занятия	1-7	Защита отчетов по ПЗ; зачёт; экзамен: фиксация активности на интерактивн. занятиях
ПК-2. Способен организовывать работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования	1-13	-	1-7 и интерактивн. занятия	1-7	Защита отчетов по ПЗ; зачёт; экзамен: фиксация активности на интерактивн. занятиях
ПК-5. Способен проектировать содержание и технологию преподавания, управлять учебным процессом	1-33	-	1-7 и интерактивн. занятия	1-7	Защита отчетов по ПЗ; зачёт; экзамен: фиксация активности на интерактивн. занятиях

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8).

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

1. Электронный курс дисциплины «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин в АПК», размещенный на платформе LMS Moodle в Красноярском ГАУ.

2. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>.

### 6.3. Программное обеспечение

Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия)

Офисный пакет Office 2007 RussianOpenLicensePack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008)

MSOpenLicenseOfficeAccess 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса. Стандартный RussianEdition. 1000-1499 Node 2 year EducationalLicense (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)

Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО;

Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;

Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра «Механизация и технический сервис в АПК». Направление подготовки - 35.04.06 «Агроинженерия».  
Дисциплина «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин».

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Лекции и самостоятельная работа студентов	Методы оптимизации в системе использования и технического сервиса машин	В.А. Ушанов	Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск	2015	Печ.	+			25	75
Лекции и самостоятельная работа студентов	Диагностика и техническое обслуживание машин	Ананьин А.Д., Михлин В.М	М.:Центр «Академия»	2008	печ.		библ.		25	30

Проблемы и результаты поиска новых нормативов системы ТОР машин и их использование на рынке технических услуг в АПК	Ушанов, В.А	Краснояр. аграр. ун-т. – Красноярск	2005	печ	Электр.	библ.	25	44
Оптимизация технологических процессов: учеб. Пособие	Ушанов, В.А.	Краснояр. аграр. ун.-т.-Красноярск	2006	печ	Электр.	библ.	25	63
Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве	Черноиванов В.И., Бледных В.В., Северный А.Э. и др.	Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ	2003	печ.	Электр.	библ.	25	30

Директор библиотеки 



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

*7.1 Текущая аттестация* студентов проводится в дискретные временные интервалы в виде: контроля выполнения практических работ по результатам защиты отчётов; путём фиксации активности на интерактивных занятиях.

*7.2 Промежуточная аттестация* знаний по дисциплине включает в себя зачёт после третьего семестра и экзамен – в четвёртом.

Зачёт производится следующим образом.

Объём и виды занятий в 3-м семестре, после которого производится зачёт, следующие. Лекции – 4 часа; практические работы – 4 часов (одна работа, интерактивное занятие).

Максимальное количество баллов, которое может получить студент при сдаче зачёта – 100.

В том числе за практическую работу с учетом результатов при проведении интерактивного занятия - 45 баллов.

По лекционному курсу максимальное количество баллов – 55. Оценка лекционного материала производится ведущим преподавателем по результатам ответов на контрольные вопросы, которые приводятся после каждой осваиваемой темы и с учётом активности на интерактивных занятиях.

При получении студентом не менее 60 получает зачёт.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтингом-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle. При этом критерии оценки не меняются, однако необходимо учитывать временные интервалы, установленные в настройках электронного учебного курса.

Итоговый экзамен проводится после полного освоения курса «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин». Экзамен проводится ведущим преподавателем путём собеседования по вопросам, включённым в экзаменационный билет. Собеседование предполагает ответы на вопросы в билете и дополнительные вопросы по любому разделу дисциплины. По решению экзаменатора, при сдаче экзамена могут быть использованы итоговые тесты, размещённые на электронной платформе «MOODLe».

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

Вид занятий	Аудитория	Спецоборудование	ТСО
1. Лекции	4	ауд. 4 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: парты, доска меловая, акустическая система инсталляционная AMIS 30W компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung, мультимедийная установка проектор Mitsubishi XL5900U*True XG, Микшер-усилитель AMIS 250 6-канальный, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий для проведения занятий лекционного типа;	Наглядные пособия, макеты.
2. Лабораторные работы	50	ауд. 50 – лаборатория метрологии и стандартизации, Института инженерных систем и энергетики. Парты, , стулья, доска маркерная, скоба индикаторная СИ 50//ЧИЗ, микрометр цифровой МКЦ-50 кл.2//КРИН, цифровой микрометр, штангенциркуль, штангенрейсмус, набор концевых мер длины; микрометры МК 0-25, 25-50, 50-75, 75-100, микрометр-нутромер 75-88 ГОСТ65607-78, стеклянные пластины для проверки, индикатор часового типа 490,01 на универсальной стойке, индикаторный нутромер, пассиметр 0-25, универсальный угломер УМ, оптический угломер, синусная линейка, поверочная плита, конусные и угловые изделия, пассиметр 25-50, резьбовой калибр-пробка М27*2-6Н, резьбовой микрометр уд.0,01, резьбовой калибр-пробка М16*25Н	Наглядные пособия, макеты; учебные пособия; комплект измерительного оборудования; паспорта измерительных приборов; учебные пособия
3. СРС	30	СРС 30 – аудитория для самостоятельной работы, парты, стулья, доска меловая, компьютеры Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17" Samsung - 12 шт. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.	Электронные издания

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

### 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

При освоении курса «Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин» студентам рекомендуется обратить особое внимание на необходимость освоения терминов, понятий и формулировок, которые, «до этого» использовались мало (если вообще использовались). В этой связи студентам рекомендуется самым тщательным образом («с ка-

рандашом в руке») изучать материал, используя конспекты лекций, электронные ресурсы и т.д. Преподаватель, ведущий курс, в свою очередь, для облегчения усвоения материала, должен использовать обратную связь со студентами; интерпретировать сложные понятия путём использования аналогий из более понятных сфер (бытовой, медицинской и др.). Большое значение для освоения курса приобретают интерактивные занятия, когда в процессе взаимного диалога преподавателя и студентов обсуждаются ключевые понятия дисциплины и вопросы, наиболее интересующие студентов. Но для получения максимальной пользы, студент должен готовиться к таким занятиям в соответствии с рекомендациями преподавателя.

## **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

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

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

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

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

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

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработал:**  
В.А. Ушанов, профессор кафедры,  
д-р техн. наук

## Рецензия

на рабочую программу по дисциплине «**Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин**» для подготовки магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия»

Структура и содержание разделов рабочей программы соответствуют учебному плану. В программе определено место дисциплины в учебном процессе, сформулированы цель, задачи и формируемые компетенции в результате её освоения.

Автором методологически правильно определены трудоёмкости модулей и модульных единиц, их содержание.

Содержание лекционного курса и лабораторно-практических занятий по моделированию показателей технологических свойств тракторов обеспечивает взаимосвязь получения студентами теоретических знаний и практических навыков для оценки технологического уровня современных мобильных энергетических средств.

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

Для объективной оценки полученных знаний, практических навыков и заявленных компетенций разработан рейтинг-план и предложены контрольные вопросы.

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

Считаю, что представленная рабочая программа дисциплины «**Оптимизация параметров в системе использования и технического сервиса машин**» может быть использована для организации учебного процесса при подготовке магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия».

Генеральный директор  
общества с ограниченной ответственностью  
«Сибирская Агротехнологическая  
фирма»



В.А Корнеев