

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.10.2022 10:38:06

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b538b988ab6255891f288f15a1591ae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

Рассмотрена и утверждена  
на заседании Ученого совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
« 23 » июня 2022 г.  
Протокол № 12

Вводится в действие  
приказом ректора  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
приказ № 400-3  
от « 1 » июля 2022 г.

**Рабочая программа**

**по специальной дисциплине «Машины, агрегаты и  
технологические процессы»**

**Очная форма обучения**

**п. Майский, 2022 г.**

## Лист согласования

**Рабочая программа разработана:** А.Г. Пастуховым, д.т.н., профессором, заведующим кафедрой технической механики и конструирование машин и Д.Н. Бахаревым, к.т.н., доцентом кафедры технической механики и конструирование машин

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание, должность всех разработчиков)

**Обсуждена и одобрена на заседании кафедры** технической механики и конструирование машин

(название кафедры в род.п.)

«29» апреля 2022 г., протокол № 10-21/22.

Заведующий кафедрой ТМиКМ



подпись

А.Г. Пастухов

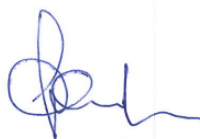
И.О. Фамилия

**Обсуждена и одобрена на заседании** совета инженерного факультета

(название коллегиального органа, на который возложена методическая функция по анализу содержания ОПОП, название факультета в род.п.)

«20» мая 2022 г., протокол № 8-21/22.

Декан факультета



подпись

С.В. Стребков

И.О. Фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи	4
2.	Место в структуре ОПОП	4
3.	Планируемые результаты обучения	5
4.	Объем рабочей программы	11
5.	Структура и содержание	12
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение	13
7.	Материально-техническое обеспечение	15
8.	Оценочные материалы	16

## 1. Цели и задачи

1.1. Целью освоения дисциплины является подготовка высококвалифицированных кадров в области создания сельскохозяйственных машин, агрегатов и технологических процессов.

1.2. Задачи:

– выполнить различные исследования, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное изучение проблем, связанных с созданием конкурентноспособной отечественной продукции сельскохозяйственного назначения;

– выявить и обосновать актуальность проблем сельскохозяйственного машиностроения, технологических машин и оборудования для сельского хозяйства, их проектирования, автоматизации технологических процессов и производств различного назначения на базе теоретических и экспериментальных исследований, результаты которых обладают новизной и практической ценностью;

– создать новые и усовершенствовать действующие технологии изготовления сельскохозяйственных машин и производства аграрной продукции;

– разработать и усовершенствовать современные средства и системы автоматизации технологических машин и оборудования, системы автоматизации управления, контроля и испытаний, методы проектирования, математического физического и компьютерного моделирования продукции, технологических процессов и сельскохозяйственных производств;

– применить на практике интегрированные знания для осуществления инновационной реализации исследовательской деятельности с применением информационных технологий и научных коммуникаций.

## 2. Место в структуре ОПОП

2.1. Рабочая программа по дисциплине «Машины, агрегаты и технологические процессы» является составной частью ОПОП и включена в её 4 раздел «Рабочие программы дисциплин (модулей); элективных и факультативных курсов; программы практик и итоговой аттестации».

2.2. Дисциплина «Машины, агрегаты и технологические процессы» является частью образовательного компонента ОПОП, входит в блок 2.1. базовых дисциплин (модулей), индекс 2.1.3.

2.3. Изучается в 7 семестре 4 курса очной формы обучения. Промежуточной аттестацией по данной дисциплине является кандидатский экзамен, который проводится в конце изучения дисциплины в 7 семестре.

### 3. Планируемые результаты обучения

3.1 Планируемый результат освоения дисциплины: кандидатский экзамен по дисциплине «Машины, агрегаты и технологические процессы» (4 курс, 7 семестр).

3.2. Обучающийся должен:

**Знать:**

- структуру и правила планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов; методы подготовки и защиты научной работы;
- организационные формы, методы и средства обучения для самостоятельной научно-исследовательской работы студентов;
- методические основы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- методические основы, на базе которых соискатель может осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, с учетом целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- сущность и особенности работы российских и международных исследовательских коллективов; закономерности решения научных и научно-образовательных задач;
- современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- методы и приемы планирования и решения задач собственного профессионального и личного развития;
- теории, методы и средства оптимального планирования и выполнения теоретических и прикладных исследований, связи и закономерности функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей;
- методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем;
- основы обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации сельскохозяйственных машин и агрегатов;
- принципы формализации задач по проектированию и реализации образовательных программ профильной подготовки в области машин, агрегатов и технологических процессов в сельском хозяйстве на уровне высшего образования с использованием инновационных психолого-педагогических и современных информационно-коммуникационных

технологий.

### **Уметь:**

- планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы;
- анализировать педагогические ситуации и находить решение возникающих педагогических задач; проектировать учебные занятия различных видов; оптимально выстраивать собственную научно-педагогическую деятельность;
- критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- применять методические основы, на базе которых соискатель может осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, с учетом целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- решать научные и научно-образовательные задачи в составе российских и международных исследовательских коллективов;
- применять современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития;
- оценивать эффективность управления функционированием и развитием объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей;
- разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, предлагать новые и совершенствовать существующие пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем;
- обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию сельскохозяйственных машин и агрегатов;
- проектировать и реализовывать образовательные программы профильной подготовки в области машин, агрегатов и технологических процессов в сельском хозяйстве на уровне высшего образования с использованием инновационных психолого-педагогических и современных информационно-коммуникационных технологий.

### **Владеть:**

- методами планирования и проведения экспериментов, обрабатывать и анализировать их результаты; навыками докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы;
- методами управления аудиторной и самостоятельной работой студентов;

- методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- методическими основами, на базе которых соискатель может осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, с учетом целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- навыками участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками применять современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- навыками планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития;
- навыками совершенствования теории, методов и средств планирования и выполнения теоретических и прикладных исследований, управления функционированием и развитием объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей;
- навыками разработки новых и совершенствования существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем;
- навыками безопасной и эффективной эксплуатации сельскохозяйственных машин и агрегатов;
- основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами общего и профессионального назначения при проектировании и реализации образовательных программ профильной подготовки в области машин, агрегатов и технологических процессов в сельском хозяйстве на уровне высшего образования с использованием инновационных психолого-педагогических и современных информационно-коммуникационных технологий.

3.3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

ОПК - Общепрофессиональную(ые) компетенцию(и)

УК - Универсальную(ые) компетенцию(и)

ПК - Профессиональную(ые) компетенцию(и)

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1</b>	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b> структуру и правила планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов; методы подготовки и защиты научной работы.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы.</p> <p><b>Владеть:</b> методами планирования и проведения экспериментов, обрабатывать и анализировать их результаты; навыками докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы.</p>
<b>ОПК-2</b>	Готовность преподавательской деятельности к основным образовательным программам высшего образования	<p><b>Знать:</b> организационные формы, методы и средства обучения для самостоятельной научно-исследовательской работы студентов.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать педагогические ситуации и находить решение возникающих педагогических задач; проектировать учебные занятия различных видов; оптимально выстраивать собственную научно-педагогическую деятельность.</p> <p><b>Владеть:</b> методами управления аудиторной и самостоятельной работой студентов.</p>
<b>УК-1</b>	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>Знать:</b> методические основы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>Владеть:</b> методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>



<b>УК-2</b>	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<p><b>Знать:</b> методические основы, на базе которых соискатель может осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, с учетом целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методические основы, на базе которых соискатель может осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, с учетом целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> <p><b>Владеть:</b> методическими основами, на базе которых соискатель может осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, с учетом целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>
<b>УК - 3</b>	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>Знать:</b> сущность и особенности работы российских и международных исследовательских коллективов; закономерности решения научных и научно-образовательных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> решать научные и научно-образовательные задачи в составе российских и международных исследовательских коллективов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p>
<b>УК-4</b>	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p><b>Знать:</b> современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применять современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>

<b>УК - 5</b>	Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития	<b>Знать:</b> методы и приемы планирования и решения задач собственного профессионального и личного развития. <b>Уметь:</b> планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития. <b>Владеть:</b> навыками планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития.
<b>ПК-1</b>	Способность выполнять теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации	<b>Знать:</b> теории, методы и средства оптимального планирования и выполнения теоретических и прикладных исследований, связи и закономерности функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей. <b>Уметь:</b> оценивать эффективность управления функционированием и развитием объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей. <b>Владеть:</b> навыками совершенствования теории, методов и средств планирования и выполнения теоретических и прикладных исследований, управления функционированием и развитием объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей.
<b>ПК-2</b>	Способность разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем	<b>Знать:</b> методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем. <b>Уметь:</b> разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, предлагать новые и совершенствовать существующие пути и способы повышения эффективности, надежности и качества систем. <b>Владеть:</b> навыками разработки новых и совершенствования существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества систем.
<b>ПК-3</b>	Способность обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию сельскохозяйственных машин и агрегатов	<b>Знать:</b> основы обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации сельскохозяйственных машин и агрегатов. <b>Уметь:</b> обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию сельскохозяйственных машин и агрегатов. <b>Владеть:</b> навыками обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации сельскохозяйственных машин и агрегатов.

<b>ПК-4</b>	Способность и готовностью к проектированию и реализации образовательных программ профильной подготовки в области машин, агрегатов и технологических процессов в сельском хозяйстве на уровне высшего образования с использованием инновационных психолого-педагогических и современных информационно-коммуникационных технологий	<p><b>Знать:</b> принципы формализации задач по проектированию и реализации образовательных программ профильной подготовки в области машин, агрегатов и технологических процессов в сельском хозяйстве на уровне высшего образования с использованием инновационных психолого-педагогических и современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать и реализовывать образовательные программы профильной подготовки в области машин, агрегатов и технологических процессов в сельском хозяйстве на уровне высшего образования с использованием инновационных психолого-педагогических и современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами общего и профессионального назначения при проектировании и реализации образовательных программ профильной подготовки в области машин, агрегатов и технологических процессов в сельском хозяйстве на уровне высшего образования с использованием инновационных психолого-педагогических и современных информационно-коммуникационных технологий.</p>
-------------	--	--

#### 4. Объем рабочей программы

4.1. Количество зачетных единиц – 4 з.е. (36 часов в 1 з.е.).

4.2. Количество академических часов – 144 часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа, из них:	60
лекции	30
практические занятия	30
2. Самостоятельная работа	76
3. Часы на контроль	8

4.3. Промежуточная (итоговая) аттестация: кандидатский экзамен – 1 з.е., 36 академических часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа	1
2. Часы на контроль	35

## 5. Структура и содержание

Наименование модулей	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
Модуль 1 «Машины, агрегаты и технологические процессы в растениеводстве»	72	16	16	38	4
Модуль 2 «Машины, агрегаты и технологические процессы в животноводстве»	72	14	14	38	4
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>76</b>	<b>8</b>

№ п/п	Наименование модулей	Содержание модуля
1	Модуль 1 «Машины, агрегаты и технологические процессы в растениеводстве»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы математического описания технологических процессов</li> <li>2. Машины, агрегаты и технологические процессы производства зерновых культур.</li> <li>3. Машины, агрегаты и технологические процессы послеуборочной обработки зерновых культур.</li> <li>4. Машины, агрегаты и технологические процессы производства масличных и зернобобовых культур.</li> <li>5. Машины, агрегаты и технологические процессы послеуборочной обработки масличных и зернобобовых культур.</li> <li>6. Машины, агрегаты и технологические процессы производства технических культур.</li> <li>7. Машины, агрегаты и технологические процессы послеуборочной обработки технических культур.</li> </ol>
2	Модуль 2 «Машины, агрегаты и технологические процессы в животноводстве»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование и методика экспериментальных исследований. Математический метод планирования экспериментов.</li> <li>2. Приборы, применяемые при исследовании. Выбор по метрологическим характеристикам. Допустимые погрешности.</li> <li>3. Методика статистической обработки экспериментальных материалов и их анализ.</li> <li>4. Машины, агрегаты и технологические процессы производства кормов для сельскохозяйственных животных.</li> <li>5. Машины, агрегаты и технологические процессы производства продукции животноводства на молочно-товарных фермах.</li> <li>6. Машины, агрегаты и технологические процессы производства продукции свиноводства.</li> <li>7. Машины, агрегаты и технологические процессы производства продукции птицеводства.</li> </ol>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 6.1. Основная учебная литература:

1. Обработка материалов резанием. / А.В. Грибенченко, Л.В. Костылева, Г.И. Жидков [и др.]. Волгоградский государственный аграрный университет, 2016. 116 с. <https://reader.lanbook.com/book/100811> (ЭБС Лань).
2. Теория и расчёт технологических параметров сельскохозяйственных машин. / В.Е. Бердышев, А.Н. Цепляев, М.Н. Шапоров [и др.]. Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. 118 с. <https://reader.lanbook.com/book/139205> (ЭБС Лань)
3. Алябьев В.А., Бердов Е.И., Барышников С.А. Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин. СПб.: Издательство «Лань», 2022. 332 с. <https://reader.lanbook.com/book/238847#2> (ЭБС Лань).
4. Трофимов А.В. Основы технологии машиностроения. Проектирование технологических процессов. СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2013. 72 с. <https://reader.lanbook.com/book/45321> (ЭБС Лань).
5. Кленин Н.И. Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины: учебник. М.: КолосС, 2008. 816 с.
6. Технология ремонта машин. / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков [и др.]. М.: «Триада» Ч. I – Ч. II. 2006. 348 с.
7. Механическое оборудование и технологические комплексы / С.М. Пуляев, М.А. Степанов, Б.А. Кайтуков [и др.]. М. МГСУ. 2015 г. 480 с.
8. Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод. М.: изд-во МГТУ им. Баумана, 2012. 413 с.
9. Жалнин Э.В. Аксиоматизация земледельческой механики. М.: ВИМ, 2002. 204 с.

### 6.2. Дополнительная литература:

- 1 Ким В.А. Технологии обработки поверхностей в машиностроении. Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. технический ун-т, 2009. 166 с.
- 2 Технология машиностроения / А.В. Тотай, О.А. Горленко, С.Г. Бишутин [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 241 с.
- 3 Клепиков В.В. Черепяхин А.А., Солдатов В.Ф. Основы технологии машиностроения. Обработка ответственных деталей. 1-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2020. 142 с.
- 4 Кадыров М.Р., Чеботарев М.И. Правила оформления конструкторских чертежей в машиностроении. М.: ООО «Директ-Медиа», 2022. 112 с.
- 5 Пронин В.М. Сравнительные испытания сельскохозяйственной техники. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 416 с.

6 Мельников С.В., Алешкин В.П., Рошин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / Л.: Колос, 1980. 168 с.

7 Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. М.: Машиностроение, 1975. 311 с.

8 Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. М.: Высшая школа, 1988. 239 с.

9 Солнышкина И.В. Теория массового обслуживания. Комсомольск-на Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. 76 с.

10 Барбашов Н.Н., Леонов И.В., Плужников Б.И. Основы проектирования машин по динамическим и экономическим критериям М.: изд-во МГТУ им. Баумана, 2010. 20 с.

11 Буянов А.И. Воронюк Б.А. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. (Методы исследования, приборы, характеристики). М.: Колос, 1970. 423 с.

12 Жалнин Э.В. Расчет основных параметров зерноуборочных комбайнов с использованием принципа гармоничности их конструкции. М.: ГНУ ВИМ, 2011. 104 с.

#### 6.2.1. Периодические издания:

1. Журнал «Сельскохозяйственные машины и технологии»  
<https://www.vimsmmit.com/jour>

2. Журнал «Агроинженерия» <https://www.timacad.ru/about/struktura-universiteta/zhurnaly/agroinzheneriia>

3. Журнал «Вычислительная механика сплошных сред»  
<http://www2.icmm.ru/journal/milky/index.html>

4. Журнал «Мехатроника, автоматизация, управление»  
<https://mech.novtex.ru/jour>

5. Журнал «Техника и оборудование для села»  
<https://rosinformagrotech.ru/data/tos>

6. Журнал «Технический сервис машин» <http://vimtsm.ru/>

#### 6.3. Интернет-ресурсы:

1. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека. Режим доступа: <http://www.cnshb.ru>

2. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>

3. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.viniti.ru/>

4. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии. Режим доступа: <http://n-t.ru/>

5. ЭБС «ZNANIUM» Режим доступа: <http://znanium.com/>

6. ЭБС «Лань» Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>

## 7. Материально-техническое обеспечение

Наименование кабинета	№ кабинета	Перечень оборудования и технические средства обучения
Лаборатория металлографии и испытания металлов и сплавов	6	Компьютер с лицензионным ПО. Специализированная мебель, широкоформатная мультимедийная панель, доска передвижная, аудиосистема (колонки), Испытательная машина МР-100 для проведения испытаний на растяжение и разрыв стандартных образцов конструкционных материалов по ГОСТ 1497 (ИСО 6892). Испытательная машина КМ-50-1 для испытания на кручение стандартных образцов конструкционных материалов по ГОСТ 3565. Испытательная машина Р-5 для проведения испытаний на сжатие стандартных образцов конструкционных материалов по ГОСТ 25.503. Оптико-эмиссионный спектрометр Q2 ION для определения химического состава и марки сплавов на основе железа (стали, чугуны), меди (латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы), алюминия (силумины, авиали, дуралюмины и др.). Твердомер DuraScan 20 G5 для определения микротвердости по Виккерсу с возможностью оценки свойств отдельных фаз, структурных составляющих и наглядного представления изменения твердости по глубине оригинальных, упрочненных и восстановленных деталей машин и оборудования. Инvertированный металлографический микроскоп OLYMPUS GX 53. Настольный ручной отрезной станок Labotom-5. Пресс для горячей запрессовки образцов в смолы SitoPress-5. Шлифовально-полировальная машина LaboPol-30
Кабинет компьютерного проектирования	44	Мебель для установки ПК. Рабочее место преподавателя, шкаф книжный, доска меловая настенная, комплекты ПК, принтер Brother DCP-7032R, плоттер HP Designjet 510. Набор демонстрационного оборудования: проектор Epson EB-X31, экран электрический Lumien, колонки Sven.
Лаборатория исследования и конструирования узлов и агрегатов машин	47	Компьютер с лицензионным ПО. Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, аудиосистема (колонки), доска настенная, кафедра, комплект учебно-наглядных пособий в соответствии с набор демонстрационного материала. Лабораторное оборудование: учебно-демонстрационные модели редукторов, макеты узлов и деталей машин, демонстрационные узлы транспортеров и подъемных механизмов, наборы слесарного и измерительного инструмента, стенд для испытания подшипников качения.

## 8. Оценочные материалы

8.1. Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводится с целью определения степени освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

8.2. Промежуточная (итоговая) аттестация по дисциплине – кандидатский экзамен.

### Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

1. Научные и методологические основы проектирования и создания узлов, машин, агрегатов и технологических процессов.
2. Общие понятия о теории технологических процессов, выполняемых с/х машинами.
3. Методы математического описания технологических процессов.
4. Контроль и управление качеством производства с.-х. продукции и выполнения механизированных работ.
5. Технические регламенты сельскохозяйственных работ в растениеводстве.
6. Технические регламенты сельскохозяйственных работ в животноводстве.
7. Экологическая оценка технологий и технических средств.
8. Основы теории управления при оптимизации технических систем.
9. Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике.
10. Научные школы современных российских ученых.
11. Механико-технологические свойства с.-х. материалов, методы и средства их изучения и математического описания.
12. Нормообразующие показатели и оценка конкретных условий использования сельскохозяйственной техники.
13. Этапы научных исследований. Рабочие гипотезы, программы и методика теоретических исследований.
14. Планирование и методика экспериментальных исследований. Математический метод планирования экспериментов.
15. Приборы, применяемые при исследовании. Выбор по метрологическим характеристикам. Допустимые погрешности.
16. Методика статистической обработки экспериментальных материалов и их анализ.
17. Вывод эмпирических и функциональных зависимостей. Рациональные формулы и оценка их достоверности.



18. Испытание сельскохозяйственных машин. Виды испытаний и оценок сельскохозяйственных машин и оборудования.
19. Методы технико-экономической оценки эффективности с.-х. машин и технологий.
20. Машины, агрегаты и технологические процессы производства зерновых культур.
21. Машины, агрегаты и технологические процессы послеуборочной обработки зерновых культур.
22. Машины, агрегаты и технологические процессы производства масличных и зернобобовых культур.
23. Машины, агрегаты и технологические процессы послеуборочной обработки масличных и зернобобовых культур.
24. Машины, агрегаты и технологические процессы производства технических культур.
25. Машины, агрегаты и технологические процессы послеуборочной обработки технических культур.
26. Машины, агрегаты и технологические процессы производства кормов для сельскохозяйственных животных.
27. Машины, агрегаты и технологические процессы производства продукции животноводства на молочно-товарных фермах.
28. Машины, агрегаты и технологические процессы производства продукции свиноводства.
29. Машины, агрегаты и технологические процессы производства продукции птицеводства.
30. Надежность машин, агрегатов и технологических процессов: основные понятия, определения, показатели.
31. Физические основы надежности. Механизмы формирования различных отказов. Сбор информации и оценка показателей надежности.
32. Производственный процесс технического обслуживания агрегатов и узлов машин и оборудования. Механизация и автоматизация технологических процессов.
33. Производственный процесс ремонта агрегатов и узлов машин и оборудования. Механизация и автоматизация технологических процессов.
34. Проектирование технологических процессов: основные понятия, структура, организация, оценка.
35. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин. Виды и периодичность.
36. Структура и характеристика ремонтно-обслуживающей базы.
37. Расчет объема работ по техническому обслуживанию и ремонту машин и агрегатов.
38. Планирование работы и организация технологических процессов (график согласования работ, сетевой график и др.).
39. Цифровизация машин, агрегатов и технологических процессов: общие положения.
40. Прочностной анализ деталей с помощью CAE-систем.

41. Обеспечение показателей надежности техники на этапе проектирования.

42. Обеспечение показателей надежности техники на этапе изготовления.

43. Технологическая подготовка производства. Нормативно-техническая документация.

44. Встроенные (бортовые системы) транспортных и технологических машин.

45. Обеспечение контролепригодности узлов и агрегатов транспортных и технологических машин при проектировании.

46. Обеспечение ремонтпригодности узлов и агрегатов транспортных и технологических машин при проектировании.

47. Системы цифровой диагностики узлов и агрегатов транспортных и технологических машин.

48. Телематические системы транспортных и технологических машин.

#### Критерии оценивания:

*«отлично»:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы аспиранта в данной области; выступление с докладом показало высокий уровень профессиональной подготовленности аспиранта;

*«хорошо»:* аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход выступления с докладом указывают на наличие практических навыков работы аспиранта в данной области; доклад хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход выступления с докладом показал достаточную научную и профессиональную подготовку аспиранта;

*«удовлетворительно»:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний; оформление доклада содержит небрежности; выступление с докладом показало удовлетворительную профессиональную подготовку аспиранта;

*«неудовлетворительно»:* тема доклада представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников;

шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление доклада с элементами заметных отступлений от общих требований; во время выступления с докладом аспирантом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.