

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000001913



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Технологические расчеты схм

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Автомобили и технические системы в агробизнесе
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Шкляев К. Л., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - закрепление знаний, полученных при изучении теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин, выработать навыки выбора оптимальных режимов их работы, а также способствовать развитию у студентов навыков в проведении самостоятельных научных исследований.

Задачи дисциплины:

- изучение прогрессивных технологий основных видов с.-х. продукции и факторов, влияющих на ее качество, устройства, рабочих процессов и регулировок тракторов, автомобилей, с.-х. машин и оборудования;
- изучение основ теории рабочих процессов машин и оборудования;
- вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для: ознакомления с производственными процессами и энергетическими средствами в сельском хозяйстве; ознакомления со стратегиями, методами и средствами технического обслуживания машин.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Технологические расчеты схм» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Изучению дисциплины «Технологические расчеты схм» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Материаловедение и технология конструкционных материалов;
- Информатика и цифровые технологии;
- Сельскохозяйственные машины;
- Математика;
- Теория машин и механизмов;
- Гидравлика;
- Механика.

Освоение дисциплины «Технологические расчеты схм» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Эксплуатация машинно-тракторного парка;
- Надежность и организация ремонта автотракторного парка;
- Экономическое обоснование инженерно-технических решений.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Место и роль испытаний в процессе создания и совершенствования сельскохозяйственной техники; современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях сельскохозяйственной техники; методы планирования и организации экспериментов при испытании сельскохозяйственной техники.

Студент должен уметь:

Планировать проведение экспериментальных работ; рационально выбирать и использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру, методы и средства обработки результатов измерения; самостоятельно готовить сельскохозяйственную технику к проведению испытаний; анализировать испытания и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний.

Студент должен владеть навыками:

Владеть компьютерной, информационной техникой и технологиями, навыками построения моделей и решения конкретных задач испытаний сельскохозяйственной техники.

- ПК-10 Способен обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

информационные технологии, сущность, типы и структуры машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Студент должен уметь:

использовать информационные технологии и базы данных в агроинженерии

Студент должен владеть навыками:

способностью использования информационных технологий и баз данных в агроинженерии,

- ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

принцип работы, назначение и устройство машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции

Студент должен уметь:

разрабатывать поточные технологические линии для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции.

Студент должен владеть навыками:

навыками выбора технологических машин для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции.

- ПК-2 Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные направления развития машинных технологий и технических средств; задачи моделирования физических процессов и технологических систем

Студент должен уметь:

Применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых новых машинных технологий и технических средств

Студент должен владеть навыками:

Оценивать качество разработанных машинных технологий и технических средств

- ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные направления развития технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

Студент должен уметь:

Применять современные методы технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

Студент должен владеть навыками:

Оценивать качество разработанных новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

- ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Проблемы создания технических средств для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования

Студент должен уметь:

Организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

Студент должен владеть навыками:

Владеть методами организации на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительного использования и надежной работы сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

- ПК-6 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные технологические процессы производственного контроля качества продукции; современное оборудование и средства, применяемые в сельскохозяйственном производстве; методы организации технологических процессов контроля качества продукции

Студент должен уметь:

Проводить производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования;

Использовать современное оборудование и средства для контроля параметров технологических процессов, качества продукции

Студент должен владеть навыками:

Анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	84	84

Практические занятия	28	28
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	28	28
Самостоятельная работа (всего)	69	69
Виды промежуточной аттестации	27	27
Курсовая работа		+
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	180	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	5

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	18	16	2
Практические занятия	2		2
Лекционные занятия	8	8	
Лабораторные занятия	8	8	
Самостоятельная работа (всего)	153	56	97
Виды промежуточной аттестации	9		9
Курсовая работа			+
Экзамен	9		9
Общая трудоемкость часы	180	72	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	5	2	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Шестой семестр, Всего	153	28	28	28	69
Раздел 1	Технологические основы механической обработки почвы	19	4	3	4	8
Тема 1	Технологические свойства почвы Взаимодействие клина с почвой	9	2	1	2	4
Тема 2	Силовая характеристика рабочих органов. Тяговое КПД и сопротивление плуга. Резание сорняков культиваторной лапой	10	2	2	2	4
Раздел 2	Технологические основы посевных, посадочных машин	18	4	3	3	8

Тема 3	Технологические процессы в высеваяющих, высаживающих аппаратах	8	2	1	1	4
Тема 4	Расчёт кинематики высеваяющих аппаратов. Расчет вылета маркера	10	2	2	2	4
Раздел 3	Технологические основы внесения удобрений	12	4	1	1	6
Тема 5	Технологические свойства удобрений. Расчёт разбрасывающих устройств	12	4	1	1	6
Раздел 4	Технологические основы уборки зерновых и других культур	36	4	9	7	16
Тема 6	Взаимодействие режущей пары с растением	11	1	4	2	4
Тема 7	Технологические и энергетические параметры работы режущего аппарата. Энергетический баланс комбайн	16	2	4	4	6
Тема 8	Оценка потерь зерна. Пропускная способность производительность	9	1	1	1	6
Раздел 5	Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей	25	4	4	6	11
Тема 9	Технологические свойства зерновых смесей, способы их разделения. Процессы послеуборочной обработки зерна	12	2	2	2	6
Тема 10	Разделение зерновой смеси. Кинематическая и силовая характеристика.	13	2	2	4	5
Раздел 6	Технологические основы сушки зерна	23	4	4	3	12
Тема 11	Общая схема расчета сушилок. Уравнение баланса материала	11	2	2	1	6
Тема 12	Параметры и характеристики вентиляторов КПД процесса сушки	12	2	2	2	6
Раздел 7	Технологические основы уборки корнеклубнеплодов	20	4	4	4	8
Тема 13	Выкапывающие рабочие органы машин для уборки картофеля, их конструктивно-технологические параметры	8	2	1	1	4
Тема 14	Сепарирующие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин.	7	1	2	2	2
Тема 15	Производительность и пропускная способность корнеклубнеуборочных комбайнов.	5	1	1	1	2

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Определение коэффициентов трения скольжения и покоя сельскохозяйственных материалов по различным поверхностям; Расчет параметров зубовой бороны
Тема 2	Определение твердости и коэффициента объемного смятия почвы; Расчет параметров зубовой бороны.
Тема 3	Анализ изменения линейных размеров семян
Тема 4	Настройка зерновой сеялки; Расчет пневматического высеваяющего аппарата
Тема 5	Настройка разбрасывателя удобрений
Тема 6	Расчёт параметров режущего аппарата

Тема 7	Расчёт молотильно-сепарирующего устройства; Расчет параметров соломотряса.Расчёт параметров мотовила.
Тема 8	Изучение влияния момента инерции молотильного барабана на режим его вращения; Изучение характеристик воздушного потока и вентилятора.
Тема 9	Технологический процесс работы плоского решета. Расчёт параметров вентилятора очистки.
Тема 10	Изучение технологического процесса разделения зернового материала цилиндрическим триером
Тема 11	1.Расход теплоты и топлива при сушке зерна. 2. Расход агента сушки (воздуха + топочные газы) при сушке зерна. 3. Технологическая схема процесса сушки зерна, входные и выходные параметры. 4. Расчет вентиляторов (полный напор, динамический напор, скорость воздуха, производи-тельность
Тема 12	1. Методика определения аэродинамических свойств семян (лабораторная работа). 2. Характеристика воздушного потока вентилятора (лабораторная работа).
Тема 13	1 Параметры пассивного и активного лемеха картофелеуборочных машин. 2. Выкапывающие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин (лемех, выжимные ко-пачи, комбинированные копачи. Технологические параметры. 3 Работа плоского решета, действующие силы, условия перемещения материала вниз, вверх и отрыва
Тема 14	1Параметры пассивного и активного лемеха картофелеуборочных машин. 2. Выкапывающие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин (лемех, выжимные ко-пачи, комбинированные копачи. Технологические параметры.
Тема 15	Бункер комбайна. Продолжительность заполнения.

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	171	8	2	8	153
Раздел 1	Технологические основы механической обработки почвы	22	1		1	20
Тема 1	Технологические свойства почвы Взаимодействие клина с почвой	11,5	0,5		1	10
Тема 2	Силовая характеристика рабочих органов. Тяговое КПД и сопротивление плуга. Резание сорняков культиваторной лапой	10,5	0,5			10
Раздел 2	Технологические основы посевных, посадочных машин	22	1		1	20

Тема 3	Технологические процессы в высевальных, высаживающих аппаратах	11,5	0,5		1	10
Тема 4	Расчёт кинематики высевальных аппаратов. Расчет вылета маркера	10,5	0,5			10
Раздел 3	Технологические основы внесения удобрений	12	1		1	10
Тема 5	Технологические свойства удобрений. Расчёт разбрасывающих устройств	12	1		1	10
Раздел 4	Технологические основы уборки зерновых и других культур	39	2	2	2	33
Тема 6	Взаимодействие режущей пары с растением	11,5	0,5	1		10
Тема 7	Технологические и энергетические параметры работы режущего аппарата. Энергетический баланс комбайн	14,5	1	0,5	1	12
Тема 8	Оценка потерь зерна. Пропускная способность производительность	13	0,5	0,5	1	11
Раздел 5	Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей	27	1		2	24
Тема 9	Технологические свойства зерновых смесей, способы их разделения. Процессы послеуборочной обработки зерна	13,5	0,5		1	12
Тема 10	Разделение зерновой смеси. Кинематическая и силовая характеристика.	13,5	0,5		1	12
Раздел 6	Технологические основы сушки зерна	22	1		1	20
Тема 11	Общая схема расчета сушилок. Уравнение баланса материала	10,5	0,5			10
Тема 12	Параметры и характеристики вентиляторов КПД процесса сушки	11,5	0,5		1	10
Раздел 7	Технологические основы уборки корнеклубнеплодов	27	1			26
Тема 13	Выкапывающие рабочие органы машин для уборки картофеля, их конструктивно-технологические параметры	10,2	0,2			10
Тема 14	Сепарирующие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин.	8,6	0,6			8
Тема 15	Производительность и пропускная способность корнеклубнеуборочных комбайнов.	8,2	0,2			8

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Определение коэффициентов трения скольжения и покоя сельскохозяйственных материалов по различным поверхностям; Расчет параметров зубовой борона
Тема 2	Определение твердости и коэффициента объемного смятия почвы; Расчет параметров зубовой борона.
Тема 3	Анализ изменения линейных размеров семян
Тема 4	Настройка зерновой сеялки; Расчет пневматического высевального аппарата
Тема 5	Настройка разбрасывателя удобрений
Тема 6	Расчёт параметров режущего аппарата

Тема 7	Расчёт молотильно-сепарирующего устройства; Расчет параметров соломотряса.Расчёт параметров мотовила.
Тема 8	Изучение влияния момента инерции молотильного барабана на режим его вращения; Изучение характеристик воздушного потока и вентилятора.
Тема 9	Технологический процесс работы плоского решета. Расчёт параметров вентилятора очистки.
Тема 10	Изучение технологического процесса разделения зернового материала цилиндрическим триером
Тема 11	1.Расход теплоты и топлива при сушке зерна. 2. Расход агента сушки (воздуха + топочные газы) при сушке зерна. 3. Технологическая схема процесса сушки зерна, входные и выходные параметры. 4. Расчет вентиляторов (полный напор, динамический напор, скорость воздуха, производи-тельность
Тема 12	1. Методика определения аэродинамических свойств семян (лабораторная работа). 2. Характеристика воздушного потока вентилятора (лабораторная работа).
Тема 13	1 Параметры пассивного и активного лемеха картофелеуборочных машин. 2. Выкапывающие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин (лемех, выжимные ко-пачи, комбинированные копачи. Технологические параметры. 3 Работа плоского решета, действующие силы, условия перемещения материала вниз, вверх и отрыва
Тема 14	1Параметры пассивного и активного лемеха картофелеуборочных машин. 2. Выкапывающие рабочие органы корнеклубнеуборочных машин (лемех, выжимные ко-пачи, комбинированные копачи. Технологические параметры.
Тема 15	Бункер комбайна. Продолжительность заполнения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Халанский, В. М. Сельскохозяйственные машины / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. - Москва : КолосС, 2004. - 620 с.
2. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н. И. Кленин, В. А. Саун. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Колос, 1994. - 751 с.
3. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / К. Л. Шкляев, И. А. Дерюшев, О. П. Васильева [и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 124 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26909>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Шестой семестр (69 ч.)

Вид СРС: Расчетно-графические работы (выполнение) (10 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Творческое задание (выполнение) (39 ч.)

Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (153 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Расчетно-графические работы (выполнение) (30 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Вид СРС: Творческое задание (выполнение) (37 ч.)

Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Проект (выполнение) (46 ч.)

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои задания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

- 1 Обоснование параметров и режимов работы почвообрабатывающей машины.
- 2 Обоснование параметров и режимов работы посевной машины.
- 3 Обоснование параметров и режимов работы посадочной машины.
- 4 Обоснование параметров и режимов работы машины для внесения удобрений.
- 5 Обоснование параметров и режимов работы машины для химической защиты растений.
- 6 Обоснование параметров и режимов работы машины для заготовки кормов.
- 7 Обоснование параметров и режимов работы зерноуборочной машины.
- 8 Обоснование параметров и режимов работы машины для уборки и послеуборочной обработки корнеплодов и овощей.
- 9 Обоснование параметров и режимов работы машины для сушки зерна.
- 10 Обоснование параметров и режимов работы машины для орошения.
- 11 Обоснование параметров и режимов работы машины для очистки зерна.
- 12 Обоснование параметров и режимов работы машины для сортировки зерна.
- 13 Тема на выбор по согласованию с преподавателем.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования
------------------	--------------------

	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-3	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 1: Технологические основы механической обработки почвы.
ПК-6	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 2: Технологические основы посевных, посадочных машин.
ПК-1	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 3: Технологические основы внесения удобрений.
ПК-5	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 4: Технологические основы уборки зерновых и других культур.
ПК-11	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 5: Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей.
ПК-10	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 6: Технологические основы сушки зерна.
ПК-2	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 7: Технологические основы уборки корнеклубнеплодов.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Технологические основы механической обработки почвы

ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

1. Имеем два плужных корпуса с цилиндрическими рабочими поверхностями. Значения углов установки лезвия лемеха к стенке борозды у первого плужного корпуса: $\gamma_0 = 42^\circ$, $\gamma_{\max} = 48^\circ$; у второго $\gamma_0 = 38^\circ$, $\gamma_{\max} = 50^\circ$. К какому типу относятся первая и вторая рабочие поверхности плужных корпусов?

2. Ширина захвата корпуса 35 см, глубина вспашки 22 см, угол минимального наклона горизонтальной образующей к стенке борозды $39,5^\circ$, угол максимального наклона 45° . Рабочая поверхность корпуса плугакультурного типа. Определить угол наклона горизонтальной образующей на высоте 22,5 см от дна борозды. Принять высоту расположения образующей с минимальным углом наклона $7,5$ см.

3. Составить таблицу промежуточных значений угла γ для образующих поверхности полувинтового отвала при следующих данных: $\gamma_0 = 35^\circ$, $\gamma_{\min} = 33^\circ$ для $z_1 = 7,5$ см; $\gamma_{\max} = 45^\circ$ для $z_{\max} = 32,5$ см. Построить график $\gamma = f(z)$. Указание: для высот до z_1 интервалы взять по 2,5 см, а для высот больше z_1 – интервалы по 5 см.

4. Две полевые доски имеют одинаковую площадь контакта со стенкой борозды $h_1 l_1 = h_2 l_2$, однако, высота первой больше, чем второй ($h_1 > h_2$), а длина второй больше, чем первой ($l_1 < l_2$). Какая из них принадлежит плужному корпусу для обработки торфяно-болотных почв и какая – плужному корпусу для обработки старопахотных почв?

5. Определить, под каким углом α к горизонту следует установить черенковый нож плуга для того, чтобы обеспечить скольжение в процессе резания корневищ с углом трения $f_k = 18^\circ$ в почве с углом трения $f_n = 22^\circ$.

6. Определить максимальное расчетное усилие, действующее на корпус плуга, если известно, что глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, число корпусов $n = 5$, удельное сопротивление плуга в данных условиях $k = 0,5 \cdot 105$ Н/м².

7. С помощью формулы В.П. Горячкина показать возможные пути снижения тягового сопротивления плуга. Ширина захвата плуга, глубина обработки и скорость движения агрегата должны оставаться постоянными.

8. Определить величину и направление силы R_1 , равнодействующую сил сопротивления почвы R_{zx} , силы тяжести плуга G и силы трения полевых досок о стенку борозды F , если известно, что масса плуга $m = 600$ кг, глубина вспашки $a = 0,27$ м, ширина захвата корпуса плуга $b = 0,35$ м, удельное сопротивление плуга $k = 0,5 \cdot 105$ Н/м², число корпусов $n = 4$, коэффициент трения полевых досок о стенку борозды $f = 0,5$. Определить точку приложения силы R_1 .

9. Определить реакцию почвы на ободу опорного колеса навесного плуга. Как влияет место установки опорного колеса на усилие, которое возникает на нем?

10. Определить минимальное расстояние между рядами рыхлительных лап культиватора, если глубина обработки 8 см, вылет носка лапы 10 см, угол вхождения лапы в почву 30° и угол трения почвы о сталь 35° .

11. Определить расстояние между рыхлительными лапами культиватора в ряду и следами соседних лап, если ширина лапы 350 мм, угол трения почвы о сталь 35° . Величина перекрытия между следами соседних лап 35 мм. Для этих данных определить ширину захвата культиватора, если число рядов лап 3 и в каждом ряду по 8 лап.

12. Определить ширину защитной зоны при обработке картофеля с шириной междурядья 0,7 м культиватором, на грядиле которого установлены стрельчатая лапа 270 мм и две односторонние плоскорежущие бритвы по 165 мм. Перекрытие составляет 60 мм. Дайте обоснованную схему расположения рабочих органов секции.

13. Определить перекрытие дисков диаметром 600 мм, рыхлящих почву на глубину 55 мм, перекрывая друг друга. Какой высоты гребешки остаются на дне борозды? Расстояние между дисками 200 мм, угол атаки 30° .

14. Определить значение перекрытия дискового лушильника диаметром дисков 600 мм, рыхлящих почву на глубину 55 мм. Какой высоты остаются гребешки на дне борозды? Расстояние между дисками 20 см. Угол атаки 20° .

15. Вычислить максимальную толщину стружки для фрезы при глубине фрезерования 120 мм и подаче на зуб 45 мм, $D_{фр} = 710$ мм.

16. Определить показатель кинематического режима и рабочую скорость фрезы при подаче на зуб 30...60 мм. Исходные данные: диаметр барабана фрезы 710 мм; число ножей на диске 6; частота вращения барабана 240 мин⁻¹.

17. Определить схему механического прореживания всходов сахарной свеклы, если густота всходов $\lambda = 15$ шт./м, а число растений после прореживания $\lambda_1 = 6$ шт./м.

18. Определить число ножей на фрезе при размерах букета $b = 6,7$ см и выреза $a = 10$ см, если диаметр фрезы прореживателя $D = 50$ см, а угол наклона ее оси к направлению движения $\alpha = 40^\circ$.

Раздел 2: Технологические основы посевных, посадочных машин

ПК-6 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

1. . Определить угол между дисками двухдискового сошника сеялки, если известно, что точка стыка дисков должна находиться на поверхности поля, глубина заделки семян $a = 80$ мм, расстояние между дисками по дну борозды $l = 14$ мм.

2. Определить число семян на одном погонном метре, если масса 1000 зерен 32 г и рядовая сеялка установлена на норму 160 кг/га.

3. Определить массу семян, высеваемых аппаратом рядовой сеялки на погонном метре рядка, и среднее расстояние между отдельными зернами в рядке, если норма высева 140 кг/га и масса 1000 зерен 26 г.

4. Определить длину пути сеялки СЗ-3,6А до опорожнения семенных ящиков, если объем семенных ящиков 500 дм³, коэффициент заполнения семенных ящиков 0,8, объемная масса семян 800 кг/м³ и норма высева 220 кг /га.

5. Зерновая сеялка в процессе работы прошла путь $l_{ск} = 42$ м, при этом ее опорные ходовые колеса диаметром $D = 125$ см сделали 10 полных оборотов. Определить коэффициент скольжения колес сеялки δ . На какую расчетную норму высева семян $Q_{расч}$ нужно установить сеялку, чтобы обеспечить высева с заданной нормой $Q_3 = 180$ кг/га?

6. Определить шаг посадки картофеля, если норма посадки 50 000 клубней/га и ширина междурядьев 0,7 м.

7. Вычерпывающий аппарат картофелесажалки имеет 12 ложечек и приводится в движение от синхронного ВОМ, который делает 3,5 оборота на 1 м пути. Подобрать сменную звездочку для нормы посадки $N = 62\ 000$ клубней/га и ширины междурядьев 0,7 м, скорость агрегата 5,4 км/ч, постоянное передаточное отношение $i_0 = 0,0033$.

8. С каким числом зубьев надо установить сменную звездочку в механизме передачи картофелесажалки с приводом от ВОМ с постоянной частотой вращения $n = 540$ мин⁻¹ для нормы посадки 62 000 клубней/га, ширине междурядий $b = 0,7$ м, скорости сажалки $v = 5,6$ км/ч и числе ложечек на вычерпывающем диске 12 шт.

Раздел 3: Технологические основы внесения удобрений

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Определить предельную частоту вращения тарелки туковысевающего аппарата, если скорость истечения туков 1,0 м/с, наибольший диаметр тарелки 230 мм, а наименьший 40 мм.

2. Определить передаточное отношение от оси ходового колеса к валу тарельчатого туковысевающего аппарата, если норма внесения удобрений 100 кг/га, диаметр ходового колеса 1,2 м, ширина захвата на одну тарелку 0,7 м, объемная масса туков 800 кг/м³, объем туков, высеваемых за один оборот тарелки, 1500 см³.

3. Определить скорость туковой сеялки, имеющей 11 тарельчатых высевающих аппаратов и ширину захвата 4,2 м при норме высева 1400 кг/га. Каждая тарелка имеет внутренний и наружный диаметр соответственно 5 и 30 см и частоту вращения 2,3 мин⁻¹, высота высевающей щели 35 мм, объемная масса удобрений 1,25 т/м³.

4. Определить предельную частоту вращения центробежного туковысевающего аппарата, если радиус подачи туков 500 мм, угол трения туков по диску 35° .

5. Определить ширину захвата центробежного разбрасывателя удобрений, если диск расположен горизонтально на высоте 600 мм, частота вращения диска 800 мин⁻¹, диаметр диска 500 мм и зона перекрытия 1,0 м.

6. Если на диск центробежного аппарата радиусом 100 мм, имеющего угловую скорость 10,0 с⁻¹, поступила частица туков весом 1,96 Н и находится в положении неустойчивого равновесия, то чему равно значение силы трения?

7. Найти скорость рассева частиц туков, обладающих очень малым коэффициентом парусности, если дальность полета 3,0 м и высота расположения центробежного аппарата над поверхностью поля 0,5 м.

8. Определить производительность туковывсевающего аппарата при скорости агрегата 7,2 км/ч, ширине захвата 0,6 м и норме внесения 200 кг/га.

9. Дальность полета частиц удобрений 10 м, величина перекрытия 1,0 м. Чему равна при этом эффективная ширина рассева для однодискового центробежного аппарата?

10. Определить скорость транспортера тукооразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата $v = 1,5$ м/с, норма внесения удобрения $Q = 500$ кг/га, высота щели $H = 0,4$ м, плотность туков $\gamma = 800$ кг/м³, $V_{тр} = V_{р.удобрений}$, если известно, что расстояние от места подачи удобрений до центра диска $r_0 = 10$ см, коэффициент трения частиц и поверхность диска $f = 0,65$, относительная скорость частиц вдоль лопатки в момент подачи $v_c = 0$.

11. Вычислить максимальную частоту вращения центробежного туковывсевающего аппарата, если минимальный радиус диска $r_{min} = 50$ мм, а угол трения туков по диску $\phi = 35^\circ$.

12. Определить ширину захвата центробежного туковывсевающего аппарата, если диск расположен горизонтально на высоте $H = 0,6$ м, частота вращения диска $n = 600$ мин⁻¹, наибольший диаметр диска $D = 400$ мм.

13. Вычислить скорость транспортера тукооразбрасывателя, если известно, что скорость агрегата 1,5 м/с, норма внесения удобрений 500 кг/га, высота щели 20 мм, коэффициент использования площади щели 0,4, плотность туков 800 кг/м³, угол установки пальцев 40° .

14. Определить скорость транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения нормы навоза 30 т/га при скорости машины 5,4 км/ч, если ширина захвата разбрасывателя 6 м, объемная масса навоза 0,7 т/м³, ширина подаваемого слоя удобрений 1,6 м и высота слоя 0,6 м.

15. Определить скорость питающего транспортера навозоразбрасывателя, необходимую для внесения удобрений нормой $Q = 30$ т/га при скорости перемещения машины $v_m = 1,6$ м/с. Ширина захвата разбрасывателя $B = 6$ м, ширина подаваемого слоя удобрений $b = 1,6$ м, высота слоя $h = 0,6$ м, насыпная плотность удобрений $\rho = 0,65$ т/м³.

16. Рассчитать дальность полета частицы органического удобрения, брошенной роторным аппаратом, если диаметр битера 300 мм, угловая скорость горизонтальной оси вращения $\omega = 40$ с⁻¹, угол бросания $\beta = 14^\circ$ и высота расположения схода частиц над уровнем поля $h = 1,5$ м.

17. Определить фактическую норму расхода рабочей жидкости опрыскивателя при скорости его движения 9 км/ч, если ширина захвата опрыскивателя 16,2 м, на штанге установлено 33 распылителя, каждый из которых подает 1,2 л/мин рабочей жидкости.

18. Полевой вентиляторный опрыскиватель имеет опрыскивающее устройство, снабженное 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет ширину захвата 20 м. Подача рабочей жидкости через распылитель 10 дм³/мин. Определить необходимую рабочую скорость движения агрегата, которое обеспечит внесение ядохимиката в количестве 1200 дм³/га.

19. Определить дальнобойность вентилятора распыливающего устройства опрыскивателя, предназначенного для опрыскивания сада с деревьями высотой 4 м при ширине междурядья 5 м.

20. Определить подачу пылеобразного ядохимиката опылителем, движущимся со скоростью 8 км/ч, если ширина распространения пылевой волны 60 м и норма расхода ядохимиката 15 кг/га.

21. Определить необходимый напор для обеспечения секундного расхода ядохимиката через один распылитель опрыскивателя $Q = 1,7 \cdot 10^{-6}$ м³/с при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 0,4 \cdot 10^{-3}$ м и коэффициенте расхода $\mu = 0,41$.

22. Вычислить необходимый напор для обеспечения минутного расхода пестицида через один распылитель опрыскивателя $q = 0,8$ л/мин при диаметре выходного отверстия распылителя $d = 1,5$ мм.

23. Вентиляторный опрыскиватель снабжен 12 распылителями и благодаря применению вентилятора имеет захват $B = 20$ м. Подача пестицида через распылитель $q = 10$ дм³/мин. Определить рабочую скорость агрегата, если требуемая норма внесения пестицида $Q = 1200$ дм³/га.

24. Определить необходимую производительность Q садового опрыскивателя, у которого диаметр выходного отверстия сопла $d = 0,4$ м. Высота деревьев $H = 6$ м, ширина междурядьев $B = 6$ м, скорость воздушного потока при входе в крону $v_{кр} = 20$ м/с, коэффициент турбулентности 0,1.

Раздел 4: Технологические основы уборки зерновых и других культур

ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

1. Определить частоту вращения вала мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч, диаметр мотовила 1200 мм и окружная скорость планки мотовила в 1,6 раза больше скорости машины.

2. Определить перемещение машины за один оборот мотовила, если скорость машины 5,4 км/ч и частота вращения вала мотовила 38 мин⁻¹.

3. Определить активную зону работы мотовила, если диаметр мотовила 1400 мм, частота вращения мотовила 60 мин⁻¹ и скорость машины 7,2 км/ч.

4. Определить степень воздействия планок на стебли, если мотовило имеет 6 планок, диаметр мотовила 1200 мм, частота вращения вала мотовила 42 мин⁻¹, скорость машины 1,4 м/с.

5. Определить число планок мотовила, при котором коэффициент полезного действия равен 0,34, а показатель кинематического режима 1,6.

6. Определить радиус мотовила и пределы установки его по высоте, если планируется убрать хлебную массу высотой 0,5...1,3 м, при высоте среза 0,12...0,19 м. Максимальное расстояние от планки мотовила до режущего аппарата 50 мм, а показатель кинематического режима 1,8.

7. Шестипланчатое мотовило имеет радиус 0,6 м, показатель кинематического режима 1,8 и движется с поступательной скоростью 1,2 м/с. Определить частоту вращения мотовила и число ударов планкой по хлебной массе на 1 м пути движения.

8. Определить максимальную хорду петли, если радиус мотовила 700 мм, частота вращения мотовила 30 мин⁻¹, скорость машины 7,2 км/ч.

9. Определить степень воздействия мотовила на стебли, если ось мотовила располагается по вертикали над режущим аппаратом, ширина петли на уровне срезаемых стеблей 420 мм, скорость движения уборочного агрегата 5,4 км/ч, частота вращения мотовила 34 мин⁻¹.

10. Определить площади подачи и нагрузки при работе сегментно-пальцевого аппарата нормального резания с одинарным пробегом ножа при скорости машины 8 км/ч, частоте вращения кривошипа 450 мин⁻¹, радиусе 38,1 мм.

11. Определить максимальную скорость ножа и перемещение режущего аппарата за один ход ножа, если машина перемещается со скоростью 6,5 км/ч, частота вращения кривошипного вала 450 мин⁻¹, режущий аппарат нормального типа, ход ножа 76,2 мм.

12. Определить мощность, потребляемую на обмолот хлебной массы бильным молотильным аппаратом, если диаметр аппарата 600 мм, частота вращения его 900 мин⁻¹, коэффициент перетирания 0,7. Подача хлебной массы в молотильный аппарат составляет 5 кг/с.

13. Определить момент инерции молотильного барабана, если пропускная способность молотильного аппарата 5 кг/с, диаметр барабана 600 мм, окружная скорость бичей барабана 30 м/с, коэффициент перетирания хлебной массы 0,7, угловое ускорение барабана 10 с⁻².

14. Определить подачу хлебной массы в молотилку комбайна при скорости движения 3,6 км/ч, урожайности зерна 2 т/га, отношении зерна к соломе 1 : 1,5 и ширине захвата жатки 6 м.

Раздел 5: Технологические основы очистки и сортирования зерновых смесей

ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Определить, какое количество воздуха, потребляемую мощность и с каким давлением должен подавать вентилятор, который при частоте вращения лопастного колеса 500 мин⁻¹ имеет производительность 1,8 м³/с, развивает при этом полное давление 408 Н/м² и потребляет мощность 0,8 кВт, если частоту вращения лопастного колеса увеличить до 600 мин⁻¹.

2. Вентилятор при частоте вращения лопастного колеса 840 мин⁻¹ подает в трубопровод 0,5 м³/с воздуха, создает давление 208 Н/м² и потребляет 0,41 кВт мощности.

3. Определить, при какой частоте вращения лопастного колеса вентилятор будет иметь производительность 0,8 м³/с. Каковы будут при этом полное давление воздушного потока и потребляемая вентилятором мощность?

4. Определить коэффициент режима работы вентилятора, если давление воздушного потока, затрачиваемое на преодоление сопротивления в системе, составляет 200 Н/м², и скорость воздуха равна 12 м/с.

5. Определить мощность, подаваемую на привод вентилятора, если производительность вентилятора 2,4 м³/с, коэффициент режима работы 0,56, скорость воздуха 9,5 м/с и КПД вентилятора 0,4.

6. Определить диаметр и частоту вращения лопастного колеса вентилятора, который при определенном режиме работы должен иметь производительность 2,0 м³/с и развивать давление 310 Н/м², если известны: диаметр лопастного колеса вентилятора-модели 580 мм, полное давление 460 Н/м² и производительность 2,8 м³/с, найденные из безразмерной характеристики по коэффициенту режима работы вентилятора.

7. Определить производительность вентилятора, если динамическое давление воздуха при выходе из вентилятора 8,4 Па, сечение выходного отверстия 260 × 900 мм, плотность воздуха 1,22 кг/м³.

8. Определить, можно ли полностью выделить крупные и мелкие примеси из зерна, если зерновой ворох характеризуется следующими статистическими характеристиками: средние арифметические значения толщины зерна 2 – 3 мм, крупных примесей 3,3 мм, мелких примесей 1 – 2 мм, средние квадратические отклонения от среднего арифметического значения толщины зерна 0,23 мм, крупных примесей 0,3 мм, мелких примесей 0,12 мм.

9. Определить угол поворота цилиндра триера, при котором начнется выпадение частиц из ячеек и скольжение вниз частиц, не попавших в ячейки, если цилиндр вращается с частотой 40 мин⁻¹, радиус цилиндра 0,25 м, угол наклона опорной поверхности ячейки 0°, угол трения зерна о поверхность триера 20°.

10. Определить радиус цилиндра триера, если частота вращения цилиндра 42 мин⁻¹.

11. Определить угол поворота цилиндра триера, при котором начнется выпадение частиц из ячеек и скольжение вниз частиц, не попавших в ячейки, если цилиндр вращается с частотой 42 мин⁻¹, радиус цилиндра 0,5 м, угол наклона опорной поверхности ячейки 0°, угол трения зерна о поверхность триера 22°.

12. Определить критическую скорость вращения триерного цилиндра диаметром 600 мм.

13. Определить зону выделения коротких зерен в овсюжном триере и положение боковин приемного лотка при следующих исходных данных: радиус цилиндра – 300 мм, показатель кинематического режима – 0,6, углы трения пшеницы по стали $\phi_{\min} = 14^\circ$ и $\phi_{\max} = 30$

Раздел 6: Технологические основы сушки зерна

ПК-10 Способен обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. На зерносушилку СЗШ-16 поступило 400 т семенного зерна с начальной относительной влажностью 22 %, которое необходимо просушить до кондиционной влажности 14 %. Определить число пропусков зерна через сушилку, фактическую производительность сушилки по влажному зерну, усушку и убыль массы зерна.

2. Сушилка просушила 500 т влажного зерна. Влажность снизилась с 21 до 14,5 %.

3. Определить массу просушенного зерна.

4. Зерно, просушенное с влажности 20 до 14 %, имеет массу 30 т. Определить массу влажного зерна, поступившего на сушилку.

5. Определить массу влаги во влажном зерне, имеющем общую массу 16 кг и относительную влажность 18 %.

6. Вычислить влагосодержание теплоносителя в момент входа в сушилку, если на выходе из сушилки влагосодержание его 42 г/кг. На испарение 170 кг влаги за 1 ч расходуется 6500 м³ сухого теплоносителя.

7. Определить удельную теплоту горячего воздуха (теплоносителя) в момент входа в сушилку, если потери теплоты на 1 кг испаряемой влаги составляют 7,5 МДж (286 ккал), влагосодержание теплоносителя до сушки 8 г/кг и после сушки 36 г/кг, удельная теплота теплоносителя после сушки 134 МДж/кг (32 ккал/кг).

8. Определить расход воздуха, необходимого для подсушивания 5 т зерна активным вентилированием. Влажность зерна, поступающего от комбайнов, 20 %, влажность высушенного зерна 16 %. Подобрать вентилятор (определить марку), обеспечивающий высушивание зерна за 10 ч. Температура воздуха 22 °С.

Раздел 7: Технологические основы уборки корнеклубнеплодов

ПК-2 Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств

1. Определить, при какой частоте колебаний лемеха пласт почвы будет перемещаться с отрывом от его поверхности, если угол наклона поверхности лемеха 15°, угол направления колебаний 25°, радиус кривошипа 20 мм, угол отрыва 26°.

2. Определить частоту вращения встряхивающей звездочки элеваторного сепаратора, при которой пласт почвы отрывается от полотна элеватора, если угол наклона его 22° и максимальный радиус звездочки 68 мм.

3. Определить усилие защемления ботвы свеклы теребильными лапами, если для извлечения подкопан ного корня необходима сила 130 Н, а коэффициент защемления ботвы 1,2.

4. Корни свеклы вытеребляются теребильным аппаратом, наклоненным под углом 17° к горизонту и движущимся со скоростью 1,05 м/с. Определить абсолютную скорость теребления свеклы и ее направление, если машина движется со скоростью 1,1 м/с.

5. Определить скорость теребильной цепи, при которой усилие для извлечения корня имеет наименьшее значение, если скорость комбайна 1,53 м/с, угол наклона рабочей ветви цепи 17°, угол наклона подкапывающей лапы 15°.

6. Лемеха картофелеуборочного комбайна ККУ-2А установлены на глубину 0,2 м. Определите секундную подачу общей массы на основной элеватор и процентное содержание клубней картофеля в общей массе, если ширина междурядья 0,7 м, комбайн движется со скоростью 3,6 км/ч, урожай картофеля 24 т/га, плотность почвы 1,1 т/м³.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6)

1. История развития науки о сельскохозяйственных машинах. Классификация машин. Пути совершенствования.
2. Современные технологии обработки почвы. Особенности устройства основных применяемых машин.
3. Понятие технологии точного земледелия. Преимущества. Специализированное оборудование.
4. Технология no-till преимущества, особенности применения, технические средства.
5. Технология минимальной обработки почвы особенности применения, технические средства.
6. Типы отвальных поверхностей плуга. Особенности устройства оборотного плуга.
7. Типы лемехов плуга. Устройство, назначение и регулировки плуга.
8. Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, устройство, техпроцесс.
9. Рабочие органы плугов, их назначение. Оборотные плуги зарубежных производителей.
10. Поверхностная обработка почвы. Назначение и устройство луцильников.
11. Рабочие органы культиваторов. Устройство и основные регулировки паровых культиваторов.
12. Устройство и основные регулировки пропашных культиваторов. Применяемые на них рабочие органы.
13. Рабочие органы борон. Устройство и основные регулировки бороны БДТ.
14. Дисковые почвообрабатывающие машины. Устройство и основные регулировки дискатора БДМ.
15. Технологический процесс работы почвообрабатывающих фрез.
16. Почвообрабатывающие машины для противозерозионных работ. Особенности устройства технологический процесс работы.
17. Виды органических удобрений, их технологические свойства, способы внесения. Особенности конструкций машин для внесения органических удобрений в зарубежных странах.
18. Виды минеральных удобрений, их технологические свойства, способы внесения. Особенности конструкций машин для внесения минеральных удобрений в зарубежных странах.
19. Виды органических удобрений, их технологические свойства, способы внесения. Конструкций машин для внесения органических удобрений России и зарубежья.
20. Виды минеральных удобрений, их технологические свойства, способы внесения. Конструкций машин для внесения минеральных удобрений России и зарубежья.
21. Технологические схемы и особенности устройства машин для внесения твердых органических удобрений.
22. Подготовка к работе, настройка на заданные условия работы машин для внесения твердых органических удобрений.
23. Виды удобрений. Технологические свойства удобрений. Устройство и основные регулировки машин.
24. Способы внесения удобрений. Устройство и принцип разбрасывателя органических удобрений.
25. Технологии и машины для внесения гранулированных неорганических удобрений.
26. Способы посева и посадки. Устройство и принцип действия сеялки.
27. Типы семяпроводов. Устройство и принцип действия сеялки пневматической сеялки.
28. Типы сошников. Устройство и принцип действия картофелесажалки.
29. Назначение и классификация посевных и посадочных машин. Устройство рассадопосадочной машины.
30. Расчет маркеров и слепоказателей. Назначение, устройство овощной сеялки.
31. Разновидности высевальных аппаратов сеялок. Посевные комплексы отечественного, импортного производства.

32. Сошники применяемые на сеялках работающих по ресурсосберегающим технологиям. Стерневая сеялка.
33. Способы защиты растений. Виды ядохимикатов. Настройка штангового опрыскивателя на заданный режим работы.
34. Способы протравливания семян. Протравливатель семян.
35. Способы орошения. Дождевальная машина.
36. Режущие аппараты косилок и жаток. Механизмы привода режущих аппаратов.
37. Косилка роторная.
38. Конструктивные схемы кормоуборочных комбайнов. Кормоуборочный комбайн отечественного, импортного производства.
39. Способы заготовки и разновидности кормов.
40. Разновидности рулонных прессов. Пресс- подборщик отечественного, импортного производства.
41. Разновидности поршневых прессов.
42. Зарубежные пресс-подборщики с постоянной камерой прессования.
43. Зарубежные пресс-подборщики с переменной камерой прессования.
44. Зарубежные пресс-подборщики для формирования крупногабаритных тюков.
45. Измельчающие аппараты кормоуборочных машин. Кормоуборочный комбайн.
46. Особенности устройства кормоуборочных комбайнов «Ягуар» фирмы «Claas», «Big X» фирмы «Кrone», «Палессе».
47. Комбайностроение в России и за рубежом. Тенденции развития. Способы уборки зерновых культур. Зерноуборочный комбайн. Типы зерноуборочных комбайнов.
48. Особенности устройства и использования зерноуборочных комбайнов с аксиально-роторным молотильным устройством.
49. Разновидности молотильных устройств. Особенности устройства зарубежных зерноуборочных комбайнов классической компоновки.
50. Процессы послеуборочной доработки семян. Технологические свойства зерновых смесей.
51. Способы разделения зерновых смесей. Комплекс КЗС.
52. Способы консервирования зерна. Бункер активного вентилирования.
53. Способы сушки зерна. Сушилка шахтного типа, особенности устройства, основные параметры сушки.
54. Способы сушки зерна. Сушилка барабанного типа, основные параметры сушки.
55. Процессы послеуборочной доработки семян. Карусельная сушилка.
56. Особенности уборки льна. Льноуборочный комбайн. Способы уборки льна. Технологии уборки льна. Особенности устройства импортных льноуборочных машин.
57. Технологические свойства клубней картофеля. Картофелеуборочный комбайн.
58. Выкапывающие устройства машин для уборки картофеля. Картофелекопатели.
59. Сепарирующие устройства машин для уборки картофеля. Картофелесортировальное оборудование.
60. Способы уборки ботвы картофеля. Технологии уборки столовых корнеплодов. Комплекс машин для уборки овощей конструкции ИжГСХА.
61. Устройства для сортирования клубней картофеля. Картофелесортировальный пункт.
62. Выкапывающие устройства машин для уборки корнеплодов.
63. Особенности уборки лука. Машины для уборки лука, особенности устройства.
64. Особенности уборки капусты. Машины для уборки капусты.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - индивидуальные задания, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н. И. Кленин, В. А. Саун. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Колос, 1994. - 751 с.
2. Ларюшин, Н. П. Сельскохозяйственные машины : [Электронный ресурс] : Раздел "Зерноуборочные комбайны". Комбайн РСМ-142 "ACROS" : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия", "Агрономия" / Н. П. Ларюшин ; ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА, Каф. "Механизация технологических процессов в АПК". - Пенза : РИО ПГСХА, 2012. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/205233/info>
3. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / К. Л. Шкляев, И. А. Дерюшев, О. П. Васильева [и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 124 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26909>
4. Технологическое оборудование для производства продукции растениеводства : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Техносферная безопасность» / [сост.: П. Л. Максимов и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 124 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12753&id=12870>; <https://lib.rucont.ru/efd/365165/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://techlib.org/> - Библиотека технической литературы
5. <https://kubsau.ru/education/chairs/mach-agro/publications/> - Устройство и принцип работы машин и оборудования в сельском хозяйстве
6. www.youtube.com - Видеохостинг

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>

	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.