

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
_____ С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»

Направление: 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

Направленность: «Электротехнологии и электрооборудование в сельском
хозяйстве»

Квалификация (степень) выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Мичуринск, 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Планирование и организация экспериментов в агроинженерии» является формирование знаний и умений в области планирования и организации эксперимента, обучение принципам и приемам планирования научного и агропромышленного эксперимента.

Предметом дисциплины является теория, математический аппарат, программное обеспечение и методы планирования и организации эксперимента.

Задачами изложения и изучения дисциплины являются:

- разработка содержания разделов дисциплины, позволяющих реализовать поставленные цели;
- организация учебного процесса так, чтобы активизировалась познавательная деятельность обучающегося за счет выполнения самостоятельной работы;
- реализация текущего и итогового контроля.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандарта:

Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность) (проект).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Планирование и организация экспериментов в агроинженерии» (Б1.В.ДВ.02.01) входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам вариативной части ОПОП по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленности (профилю) подготовки Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. Для ее освоения необходимы знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в процессе изучения дисциплин педагогического цикла при освоении образовательных программ бакалавриата и магистратуры, а также в процессе изучения дисциплин «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», «Методология научных исследований электрификации и автоматизации сельского хозяйства».

Дисциплина «Планирование и организация экспериментов в агроинженерии» является необходимой основой для последующего освоения дисциплин «Современные проблемы науки и производства в агроинженерии», для прохождения педагогической практики.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить следующие трудовые функции и трудовые действия:

- Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации (ТФ – Н/02.6)

Трудовые действия:

- определение под руководством специалиста более высокой квалификации содержания и требований к результатам исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП на основе изучения тенденций развития соответствующей области научного знания, запросов рынка труда, образовательных потребностей и возможностей обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП;

– выполнение поручений по организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП;

– выполнение поручений по организации научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся.

• Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и(или) ДПП (ТФ – Н/04.7)

Трудовые действия:

– разработка и обновление (под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата и(или) ДПП;

– разработка и обновление (под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) учебно-методических материалов для проведения отдельных видов учебных занятий по преподаваемым учебным курсам, дисциплинам (модулям) программ бакалавриата и(или) ДПП;

– разработка и обновление (в составе группы разработчиков и(или) под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) учебных пособий, методических и учебно-методических материалов, в том числе оценочных средств, обеспечивающих реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата и ДПП;

– ведение документации, обеспечивающей реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата и(или) ДПП.

• Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП (ТФ – I/01.7)

Трудовые действия:

– проведение учебных занятий по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП;

– организация самостоятельной работы обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП;

– консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам профессионального развития, профессиональной адаптации на основе наблюдения за освоением (совершенствованием) профессиональной компетенции (для преподавания учебного, курса, дисциплины (модуля), ориентированного на освоение квалификации (профессиональной компетенции)) Контроль и оценка освоения обучающимися учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП, в том числе в процессе промежуточной аттестации (самостоятельно и(или) в составе комиссии);

– оценка освоения образовательной программы при проведении итоговой (государственной итоговой) аттестация в составе экзаменационной комиссии;

– разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, спортивного зала, иного места занятий), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение учебного курса, дисциплины (модуля).

• Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей), организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и(или) (ТФ – I/02.7)

Трудовые действия:

– руководство разработкой учебно-методического обеспечения курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей);

– мониторинг и оценка качества проведения преподавателями всех видов учебных занятий по курируемым учебным курсам, дисциплинам (модулям), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся.

• Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) (ТФ – I/03.7)

Трудовые действия:

– научно-методическое и консультационное сопровождение процесса и результатов исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и(или) ДПП, в том числе подготовки выпускной квалификационной работы;

– контроль выполнения проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и(или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой);

– рецензирование проектных, исследовательских работ обучающихся по программам ВО и(или) ДПП, в том числе выпускных квалификационных работ (если их выполнение предусмотрено реализуемой образовательной программой);

– организация подготовки и проведения научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ, обучающихся;

– руководство деятельностью обучающихся на практике.

• Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП (ТФ – I/04.8)

Трудовые действия:

– разработка (самостоятельно и(или) в группе под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) новых подходов и методических решений в области преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП;

– разработка и обновление (самостоятельно или в группе под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) ФГОС, примерных программ учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП;

– разработка и обновление (самостоятельно и(или) в группе под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП;

– создание и обновление учебников и учебных пособий, включая электронные, научно-методических и учебно-методических материалов и(или) постановка задачи и консультирование в процессе разработки и создания учебно-лабораторного оборудования и(или) учебных тренажеров;

– оценка качества (экспертиза и рецензирование) учебников и учебных пособий, включая электронные, научно-методических и учебно-методических материалов, учебно-лабораторного оборудования и(или) учебных тренажеров;

– ведение документации, обеспечивающей реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП.

• Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам подготовки кадров высшей квалификации и(или) ДПП (ТФ – J/01.7)

Трудовые действия:

– проведение учебных занятий по программам подготовки кадров высшей квалификации и ДПП;

– организация самостоятельной работы обучающихся по программам подготовки кадров высшей квалификации и ДПП;

– консультирование обучающихся и их родителей (законных представителей) по вопросам профессионального самоопределения, профессионального развития,

профессиональной адаптации на основе наблюдения за освоением профессиональной компетенции (для преподавания учебного курса, дисциплины (модуля), ориентированного на освоение квалификации (профессиональной компетенции));

– контроль и оценка освоения обучающимися учебных курсов, дисциплин (модулей) программ подготовки кадров высшей квалификации и(или) ДПП;

– оценка освоения образовательной программы при проведении экзамена (государственного экзамена) в процессе итоговой (итоговой государственной) аттестации в составе экзаменационной комиссии;

– разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, иного места занятий), руководство формированием его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение учебного курса, дисциплины (модуля) программы подготовки кадров высшей квалификации и(или) ДПП.

• Руководство группой специалистов, участвующих в реализации образовательных программ ВО и(или) ДПП (ТФ – J/02.8)

Трудовые действия:

– руководство разработкой новых подходов к преподаванию и технологий преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ всех уровней ВО и ДПП;

– организация разработки и обновления примерных или типовых образовательных программ и рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей) программ всех уровней ВО и ДПП;

– руководство разработкой основной профессиональной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации (для педагогических работников, выполняющих руководство программой (курсом));

– руководство коллективом авторов (разработчиков) учебников и учебных пособий, включая электронные, научно-методических и учебно-методических материалов и(или) постановка задачи и консультирование в процессе разработки и создания учебно-лабораторного оборудования и(или) учебных тренажеров;

– управление качеством реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей), исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся;

– обеспечение привлечения обучающихся к выполнению научно-исследовательских и проектных работ, к участию в международных исследовательских проектах;

– проведение открытых показательных занятий, мастер-классов для сотрудников кафедры (иного структурного подразделения) и образовательной организации в целом.

• Руководство подготовкой аспирантов (адъюнктов) по индивидуальному учебному плану (ТФ – J/03.8)

Трудовые действия:

– проектирование основной образовательной программы подготовки в аспирантуре (адъюнктуре) в составе группы разработчиков;

– разработка (обновление) материалов для проведения вступительных испытаний в аспирантуру (адъюнктуру) и итоговой аттестации в составе группы разработчиков;

– проведение вступительных испытаний в аспирантуру (адъюнктуру) и итоговой (государственной итоговой) аттестации в составе экзаменационной комиссии;

– разработка совместно с аспирантом (адъюнктом) индивидуального учебного плана, контроль его выполнения;

– осуществление научно-методического и консалтингового сопровождения работы аспирантов (адъюнктов) на всех этапах проведения исследования;

– руководство педагогической практикой аспирантов (адъюнктов);

– осуществление первоначального рецензирования выпускной квалификационной и(или) научно-квалификационной работы (диссертации);

– ведение методической и организационной поддержки подготовки и представления публикаций в ведущие научные журналы.

- Разработка научно-методического обеспечения реализации программ подготовки кадров высшей квалификации и(или) ДПП (ТФ – J/06.8)

Трудовые действия:

- разработка новых подходов к преподаванию и технологии преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ подготовки кадров высшей квалификации и ДПП по соответствующим направлениям подготовки, специальностям и(или) видам профессиональной деятельности, определение условий их внедрения;

- разработка и обновление примерных или типовых образовательных программ, рабочих программ, планов занятий (циклов занятий) учебных курсов, дисциплин (модулей) программ подготовки кадров высшей квалификации и(или) ДПП;

- участие в проектировании и разработке (обновлении) основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации;

- создание и обновление учебников и учебных пособий, включая электронные, научно-методических и учебно-методических материалов и(или) постановка задачи и консультирование в процессе разработки и создания учебно-лабораторного оборудования и(или) учебных тренажеров;

- оценка качества (экспертиза и рецензирование) учебников и учебных пособий, научно-методических и учебно-методических материалов, учебно-лабораторного оборудования и(или) учебных тренажеров.

- Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника (ТФ – A/01.7.1)

Трудовые действия:

- проведение исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника;

- формулирование выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений.

- Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу (ТФ – A/02.7.1)

Трудовые действия:

- информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в рецензируемых научных изданиях;

- информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений на научных (научно-практических) мероприятиях.

- Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач (ТФ – B/01.7.2)

Трудовые действия:

- поиск пути решения исследовательских задач;

- определение информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы, необходимых для решения исследовательских задач;

- интерпретация научных (научно-технических) результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач.

- Наставничество в процессе проведения исследований (ТФ – B/02.7.2)

Трудовые действия:

- формирование у менее квалифицированных работников практических навыков проведения исследования в процессе его совместного выполнения;

- формирование у менее квалифицированных работников практических навыков обоснования логики построения исследований и значимости полученных результатов.

- Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов (ТФ – B/03.7.2)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о научных (научно-технических) результатах путем публикации в рецензируемых научных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– выявление научных (научно-технических) результатов, которые могут быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и (или) подлежат правовой охране;

– представление научных (научно-технических) результатов в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета.

• Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач (ТФ – С/01.8.1)

Трудовые действия:

– разработка методов и способов решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;

– координация решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;

– обоснование разработанного инструментария решения исследовательских задач и способов его практического использования.

• Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач (ТФ – С/02.8.1)

Трудовые действия:

– определение компетенций работников, необходимых для решения конкретных исследовательских задач;

– отбор исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.

• Развитие компетенций научного коллектива (ТФ – С/03.8.1)

Трудовые действия:

– формирование практических навыков коллективной научно-исследовательской работы;

– определение форм и способов приобретения дополнительных компетенций;

– научное руководство диссертационными исследованиями.

• Экспертиза научных (научно-технических) результатов (ТФ – С/04.8.1)

Трудовые действия:

– оценка ключевых характеристик научных (научно-технических) результатов в форме рецензий, заключений, отзывов;

– оценка возможностей практического применения научных (научно-технических) результатов.

• Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям (ТФ – С/05.8.1)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности и потенциальных потребителей о возможностях и способах практического применения научных (научно-технических) результатов путем публикаций в ведущих рецензируемых научных изданиях, докладов на научных (научно-практических) мероприятиях и размещения в базах данных и системах учета;

– оценка преимуществ различных способов практического использования научных (научно-технических) результатов;

– обеспечение правовой охраны научных (научно-технических) результатов в процессе их передачи и использования потребителями.

• Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ (ТФ – D/01.8.2)

Трудовые действия:

– разработка методологических подходов к решению исследовательских задач;

– организация профессионального и межпрофессионального взаимодействия коллективов исполнителей в процессе реализации научной (научно-технической) программы;

– обоснование направлений новых исследований и (или) разработок.

- Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок (ТФ – D/02.8.2)

Трудовые действия:

- определение компетенций коллективов исполнителей, необходимых для решения исследовательских задач в рамках научных (научно-технических) программ;
- отбор коллективов исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.

- Развитие научных кадров высшей квалификации (ТФ – D/03.8.2)

Трудовые действия:

- передача опыта применения новейших методов, средств и практики планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и (или) разработок путем научного консультирования при проведении диссертационных исследований;
- научно-методическое консультирование и (или) формирование научных школ.

- Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов (ТФ – D/04.8.2)

Трудовые действия:

- оценка возможностей использования научных (научно-технических) результатов при создании продуктов (товаров), услуг и (или) технологий в форме рецензий, заключений, отзывов;

- оценка вклада результатов научных (научно-технических, инновационных) проектов в развитие конкретных отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации.

- Популяризация вклада научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации (ТФ – D/05.8.2)

Трудовые действия:

- информирование научной общественности о вкладе научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки путем публикаций в ведущих рецензируемых научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

- информирование широкой аудитории о вкладе научных (научно-технических) программ в научно-технологическое развитие Российской Федерации;

- обеспечение правовой охраны и защиты научных (научно-технических) результатов в процессе их практического использования.

- Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям (ТФ – E/01.9)

Трудовые действия:

- разработка концептуальных подходов к развитию новых и (или) перспективных научным направлений;

- экспертная оценка научных (научно-технических) результатов, полученных в России и (или) за рубежом по новым и (или) перспективным научным направлениям;

- формирование программ исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям.

- Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – E/02.9)

Трудовые действия:

- мотивация ведущих ученых и (или) научных коллективов к проведению исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям;

- организация устойчивых научных коллабораций и (или) консорциумов.

- Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии (ТФ – E/03.9)

Трудовые действия:

– передача опыта использования новейших разработок по новым и (или) перспективным научным направлениям посредством научного консультирования при проведении исследований;

– формирование компетентностных моделей профессий, которые могут появиться и (или) измениться в результате развития новых и (или) перспективных направлений исследований;

– популяризация профессии исследователя.

• Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) программ (ТФ – Е/04.9)

Трудовые действия:

– оценка вклада научных (научно-технических) результатов в развитие науки и социально-экономической системы Российской Федерации в форме рецензий, заключений, отзывов;

– экспертиза стратегических документов в сфере науки и технологий (концепции, стратегии, государственные программы, федеральные целевые программы).

• Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – Е/05.9)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о возможных изменениях в науке, образовании, экономике и обществе путем публикаций в ведущих научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– формирование через средства массовой информации положительного общественного мнения о влиянии полученных результатов исследований на науку, образование, социально-экономическую систему и общество в целом.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

общефессиональной компетенции (ОПК):

ОПК-1 – способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

профессиональной компетенции (ПК):

ПК-1 – способность исследовать влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве;

ПК-3 - умение рационально использовать природные энергоресурсы и биоэнергоресурсы.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-1				
ЗНАТЬ: современные способы теоретических и экспериментал	фрагментарные представления о способах теоретических и экспериментал	общие, но не структурированные знания о способах теоретических и	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о	сформированные представления о современных способах теоретических и экспериментальны

<p>БНЫХ исследований в области эксплуатации и ремонта машин, восстановления и упрочнения деталей в сельском хозяйстве</p>	<p>БНЫХ исследований в области эксплуатации и ремонта машин, восстановления и упрочнения деталей в сельском хозяйстве</p>	<p>экспериментальных исследований в области эксплуатации и ремонта машин, восстановления и упрочнения деталей в сельском хозяйстве</p>	<p>способах теоретических и экспериментальных исследований в области эксплуатации и ремонта машин, восстановления и упрочнения деталей в сельском хозяйстве</p>	<p>х исследований в области эксплуатации и ремонта машин, восстановления и упрочнения деталей в сельском хозяйстве</p>
<p>УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования</p>	<p>фрагментарное использование умений выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научных задач</p>	<p>в целом успешно, но не систематически умений выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научных задач</p>	<p>в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы использования умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научных задач</p>	<p>сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научных задач</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований</p>	<p>фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации</p>	<p>в целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</p>	<p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</p>	<p>успешное и систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</p>
ПК-1				
<p>ЗНАТЬ: методы электрических и магнитных воздействий на</p>	<p>Фрагментарные знания методов электрических и магнитных</p>	<p>Общие, но не структурированные знания методов электрических</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>Сформированные систематические знания методов электрических и магнитных</p>

свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	знания основных методов электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве
УМЕТЬ: анализировать альтернативные теории и методы электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	Частично освоенное умение анализировать альтернативные теории и методы электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных теорий и методы электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных теорий и методы электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	Сформированное умение анализировать альтернативные теории и методы электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа альтернативных теорий и методов электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	Фрагментарное применение навыков анализа альтернативных теорий и методов электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа альтернативных теорий и методов электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков анализа альтернативных теорий и методов электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	Успешное и систематическое применение навыков анализа альтернативных теорий и методов электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве

е	животноводств е	объектов в растениеводств е и животноводств е	биологических объектов в растениеводств е и животноводств е	
ПК-3				
ЗНАТЬ: методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Фрагментарны е знания методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Общие, но не структурирован ные знания методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Сформированн ые, но содержащие отдельные пробелы знания методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Сформированные систематические знания методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов
УМЕТЬ: использовать теоретические и экспериментал ьные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Частично освоенное умение использовать теоретические и экспериментал ьные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешно, но не систематически осуществляемо е умение использовать теоретические и экспериментал ьные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы умение использовать теоретические и экспериментал ьные методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Сформированное умение использовать теоретические и экспериментальны е методы рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов
ВЛАДЕТЬ: навыками обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	Фрагментарное применение навыков обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешное, но не систематическо е применение навыков обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и	Успешное и систематическое применение навыков анализа обоснования методов рационального использования природных энергоресурсов и биоэнергоресурсов

		сов	биоэнергоресур сов	
--	--	-----	-----------------------	--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и терминологию планирования и организации эксперимента;
- математический аппарат планирования и организации эксперимента;
- разбиение факторных планов на блоки;
- дробные реплики, неполные планы;
- планирование эксперимента при регрессионном анализе;
- планы выборочного контроля;
- планы поиска экстремума функции отклика;
- планирования эксперимента по проверке гипотез исследований;
- принципы и законы организации и планирования эксперимента при решении конкретных задач в агроинженерии.

уметь:

- использования математического аппарата дисциплины при анализе данных исследований машин и оборудования, в частности, в растениеводстве и животноводстве.
- планирования эксперимента при поиске оптимальных условий режимов работы агроинженерного оборудования и машин;
- выбора плана эксперимента;
- использования математического аппарата регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях.

владеть:

- современным программным обеспечением при планировании и организации эксперимента;
- первичной обработкой данных эксперимента;
- использования математического аппарата регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях.

3.1. Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и общепрофессиональной компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций	
	ОПК-1	ПК-1	ПК-3		
Раздел 1 Моделирование объекта и планирование эксперимента					
1.1	Моделирование и экспериментальные измерения.	+	+	+	3

1.2	Пассивный и активный эксперимент.	+	+	+	3
1.3	Однофакторный, многофакторный и полный факторный эксперимент.	+	+	+	3
Раздел 2 Оценка погрешности измерений					
2.1	Классификация погрешностей измерений.	+		+	2
2.2	Вероятностная оценка случайной погрешности.	+		+	2
Раздел 3 Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений					
3.1	Основные понятия и определения. Корреляционный анализ.	+	+		2
3.2	Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов.	+	+		2
Раздел 4 Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным					
4.1	Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте	+	+		2
4.2	Быстрые методы построения функциональных зависимостей.	+	+		2
Раздел 5 Регистрация и анализ случайных динамических процессов					
5.1	Характеристики случайного процесса.	+	+		2
Раздел 6 Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента					
6.1	Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.	+	+	+	3

6.2	Планирование эксперимента по определению динамических характеристик объекта.	+	+	+	3
Раздел 7 Задачи оптимизации моделей					
7.1	Способы градиентной оптимизации. Постановка задачи оптимизации параметров модели.	+	+	+	3
7.2	Полный факторный эксперимент типа 2к.	+	+	+	3
Раздел 8 Обработка результатов эксперимента					
8.1	Предварительная обработка. Проверка однородности дисперсии воспроизводимости.	+	+	+	3
8.2	Проверка адекватности модели.	+	+	+	3

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет три зачетные единицы (108 ак. часов).

Вид занятий	Количество акад. часов
	по очной форме обучения (2 семестр)
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	56
аудиторные занятия, из них	56
лекции	28
практические занятия	28
Самостоятельная работа, в т.ч.	52
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12
выполнение тренировочных тестов	10
подготовка к практическим занятиям	10
написание реферата	10
подготовка к зачету	10
Контроль	
Вид итогового контроля	Зачет

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 Моделирование объекта и планирование эксперимента				
1.1	Моделирование и экспериментальные измерения.	1		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
1.2	Пассивный и активный эксперимент.	1		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
1.3	Однофакторный, многофакторный и полный факторный эксперимент.	1		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
Раздел 2 Оценка погрешности измерений				
2.1	Классификация погрешностей измерений.	1		ОПК-1; ПК-3
2.2	Вероятностная оценка случайной погрешности.	1		ОПК-1; ПК-3
Раздел 3 Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений				
3.1	Основные понятия и определения. Корреляционный анализ.	1		ОПК-1; ПК-1;
3.2	Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов.	1		ОПК-1; ПК-1;
Раздел 4 Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным				
4.1	Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте	1		ОПК-1; ПК-1;
4.2	Быстрые методы построения функциональных зависимостей.	1		ОПК-1; ПК-1;
Раздел 5 Регистрация и анализ случайных динамических процессов				
5.1	Характеристики случайного процесса.	1		ОПК-1; ПК-1;
Раздел 6 Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента				
6.1	Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.	1		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
6.2	Планирование эксперимента по определению динамических характеристик объекта.	1		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
Раздел 7 Задачи оптимизации моделей				
7.1	Способы градиентной оптимизации. Постановка задачи оптимизации параметров модели.	1		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
7.2	Полный факторный эксперимент типа 2^k .			ОПК-1; ПК-1; ПК-3
Раздел 8 Обработка результатов эксперимента				
8.1	Предварительная обработка. Проверка однородности дисперсии воспроизводимости.	1		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
8.2	Проверка адекватности модели.			ОПК-1; ПК-1; ПК-3

4.3 Практические (семинарские) занятия

№	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 Моделирование объекта и планирование эксперимента				
1.2	Пассивный и активный эксперимент.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
1.3	Однофакторный, многофакторный и полный факторный эксперимент.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
Раздел 2 Оценка погрешности измерений				
2.2	Вероятностная оценка случайной погрешности.	2		ОПК-1; ПК-3
Раздел 3 Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений				
3.2	Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов.	2		ОПК-1; ПК-1;
3.3	Оценка значимости коэффициентов. Оценка адекватности модели.	2		ОПК-1; ПК-1;
Раздел 4 Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным				
4.1	Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте	2		ОПК-1; ПК-1;
4.2	Быстрые методы построения функциональных зависимостей.	2		ОПК-1; ПК-1;
4.3	Сглаживание экспериментальных временных рядов.	2		ОПК-1; ПК-1;
Раздел 6 Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента				
6.3	Планирование эксперимента при оптимальных условиях.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
6.4	Планирование эксперимента по определению динамических характеристик объекта.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
Раздел 7 Задачи оптимизации моделей				
7.2	Полный факторный эксперимент типа 2к.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
7.4	Дробный факторный эксперимент.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
Раздел 8 Обработка результатов эксперимента				
8.2	Проверка адекватности модели.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3
8.3	Проверка значимости оценок коэффициентов модели.	2		ОПК-1; ПК-1; ПК-3

4.4 Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1 Моделирование объекта и планирование эксперимента	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	
	Выполнение индивидуальных заданий	3	
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 2 Оценка погрешности измерений	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	
	Выполнение индивидуальных заданий	3	
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 3 Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	
	Выполнение индивидуальных заданий	2	
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 4 Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	
	Выполнение индивидуальных заданий	2	
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 5 Регистрация и анализ случайных динамических процессов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	
	Выполнение индивидуальных заданий	2	
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 6 Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	
	Выполнение индивидуальных заданий	2	
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 7 Задачи оптимизации моделей	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	
	Выполнение индивидуальных заданий	2	
	Подготовка к тестированию	2	
Раздел 8	Проработка учебного материала по	2	

Обработка результатов эксперимента	дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	Выполнение индивидуальных заданий	2	
	Подготовка к тестированию	2	
Итого		52	

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Боярский, М.В. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие. [Электронный ресурс] / М.В. Боярский, Э.А. Анисимов. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. — 168 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76504> — Загл. с экрана.

2. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2013. — 156 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/73344> — Загл. с экрана.

3. Родиков С.А., Методические указания по выполнению контрольной работы обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность дисциплины «Планирование и организация эксперимента» (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.).

3. Родиков С.А., Учебно-методический комплекс по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность. (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.).

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

При выполнении упражнений необходимо дать основные понятия и терминологию планирования и организации эксперимента. Последовательность выполнения упражнения рекомендуется следующая:

1. Указать основные положения моделирования объекта и планирования эксперимента.
2. Дать методы оценки погрешности измерений.
3. Проводить обработку результатов прямых, косвенных и совместных измерений.
4. Строить функциональные зависимости по экспериментальным данным.
5. Проводить регистрацию и анализ случайных динамических процессов.
6. Обрабатывать данные и планировать многофакторный эксперимент.
7. Определять задачи оптимизации моделей.

Выполнение контрольного задания способствует закреплению знаний при самостоятельном изучении курса, а также вырабатывает навыки в работе при использовании математического аппарата дисциплины при анализе данных исследований машин и оборудования, в частности, в растениеводстве и животноводстве.

Содержание контрольной работы. Структура работы включает в себя следующие основные элементы в порядке их расположения:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (ответы на вопросы задания согласно варианта);
- заключение;

- список использованных источников.

Титульный лист должен содержать сведения о образовательном учреждении, институте и кафедры, где выполнена контрольная работа и информация о обучающемся выполнившего контрольное задание. На титульном листе выпускник ставит свою подпись.

Во введении формулируются основные понятия дисциплины «Планирование и организация эксперимента», показана необходимость формирования знаний и умений в области планирования и организации эксперимента, обучение принципам и приемам планирования научного и агропромышленного эксперимента.

В основной части излагается материал по теме контрольных заданий, выбранных по заданию согласно собственного варианта. Содержание работы должно раскрывать тему задания.

В заключении приводятся обобщенные итоги, отражается результат выполненных контрольных заданий, предложения и рекомендации по использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин, а также их применение в производстве.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106–96 "ЕСКД. Текстовые документы" текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом "Times New Roman" размером 14 с интервалом 1,5.

Допускается копирование рисунков из книг. Рисунки должны быть изображены четко, желательно отредактированные в программных продуктах CorelDraw, Photoshop.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается. Объем основной части работы – приблизительно 20 страниц. Объем заключения 1–2 страницы.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Моделирование объекта и планирование эксперимента.

Моделирование и экспериментальные измерения. Пассивный и активный эксперимент. Однофакторный, многофакторный и полный факторный эксперимент. Общие положения теории планирования эксперимента. Основные понятия и определения.

Раздел 2. Оценка погрешности измерений.

Классификация погрешностей измерений. Вероятностная оценка случайной погрешности.

Раздел 3. Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений.

Основные понятия и определения. Корреляционный анализ. Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Оценка значимости коэффициентов. Оценка адекватности модели. Нелинейная регрессия. Метод множественной корреляции.

Раздел 4. Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным.

Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте. Быстрые методы построения функциональных зависимостей. Сглаживание экспериментальных временных рядов.

Раздел 5. Регистрация и анализ случайных динамических процессов.

Характеристики случайного процесса. Колебания, модулированные шумом (квазигармонический процесс). Импульсные случайные процессы.

Раздел 6. Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента.

Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте. Основы планирования многофакторного эксперимента. Планирование эксперимента при оптимальных условиях. Планирование эксперимента по определению динамических характеристик объекта.

Раздел 7. Задачи оптимизации моделей.

Способы градиентной оптимизации. Постановка задачи оптимизации параметров модели. Полный факторный эксперимент типа 2^k . Оценки коэффициентов функции отклика. Дробный факторный эксперимент.

Раздел 8. Обработка результатов эксперимента.

Предварительная обработка. Проверка однородности дисперсии воспроизводимости. Проверка адекватности модели. Проверка значимости оценок коэффициентов модели.

5 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно- семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал.
Практические занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные задания.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Планирование и организация экспериментов»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
Раздел 1. Моделирование объекта и планирование эксперимента.				
1.1	Тема 1 Моделирование и экспериментальные измерения.	ОПК-1; ПК-1; ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	10 5 10
Раздел 2. Оценка погрешности измерений.				
2.1	Тема 1 Классификация погрешностей измерений.	ОПК-1; ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	10 5 10
Раздел 3. Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений.				
3.1	Тема 1 Основные понятия и определения. Корреляционный анализ.	ОПК-1; ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	10 3 6
3.2	Тема 2 Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов.	ОПК-1; ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	10 2 6
Раздел 4. Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным				
4.1	Тема 1 Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте.	ОПК-1; ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	10 5 9
Раздел 5. Регистрация и анализ случайных динамических процессов.				
5.1	Тема 1 Характеристики случайного процесса.	ОПК-1; ПК-1	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	10 5 10
Раздел 6. Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента.				
6.1	Тема 1 Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.	ОПК-1; ПК-1; ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	10 5 10
Раздел 7. Задачи оптимизации моделей.				
7.1	Тема 1 Способы градиентной оптимизации. Постановка задачи оптимизации параметров модели.	ОПК-1; ПК-1; ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	15 5 10

Раздел 8. Обработка результатов эксперимента.				
8.1	Тема 1 Предварительная обработка. Проверка однородности дисперсии воспроизводимости.	ОПК-1; ПК-1; ПК-3	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	15 5 10

6.2. Перечень вопросов для экзамена зачета

Раздел 1. Моделирование объекта и планирование эксперимента (ОПК-1; ПК-1; ПК-3)

1. Оптимизация моделей. Основные понятия и определения.
2. Обработка результатов эксперимента.
3. Пассивный и активный эксперимент. Основные понятия и определения.
4. Основы планирования многофакторного эксперимента.
5. Сглаживание экспериментальных временных рядов.
6. Организация научных исследований в России.
7. Планирование эксперимента при оптимальных условиях.
8. Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте.
9. Классификация погрешностей измерений.
10. Полный факторный эксперимент. Основные понятия и определения.

Раздел 2. Оценка погрешности измерений (ОПК-1; ПК-3).

1. Общие положения теории планирования эксперимента. Основные понятия и определения.
2. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
3. Факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
4. Способы градиентной оптимизации.
5. Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте.
6. Оценка погрешности измерений.
7. Корреляционные связи данных при пассивном эксперименте.
8. Постановка задачи оптимизации параметров модели.
9. Многофакторный эксперимент. Основные понятия и определения.
10. Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента. Основные понятия и определения.

Раздел 3. Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений (ОПК-1; ПК-1)

1. Полный факторный эксперимент типа 2^k .
2. Однофакторный эксперимент. Основные понятия и определения.
3. Сглаживание экспериментальных временных рядов.
4. Оценки коэффициентов функции отклика.
5. Пассивный и активный эксперимент. Основные понятия и определения.
6. Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте.
7. Дробный факторный эксперимент.
8. Моделирование и экспериментальные измерения.
9. Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным.
10. Обработка результатов эксперимента.
11. Основные понятия и определения.

12. Предварительная обработка результатов эксперимента.

Раздел 4. Построение функциональных зависимостей по экспериментальным данным (ОПК-1; ПК-1).

1. Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений.
2. Проверка однородности дисперсии воспроизводимости при проведении факторного эксперимента.
3. Вероятностная оценка случайной погрешности.
4. Проверка адекватности модели при проведении факторного эксперимента.
5. Классификация погрешностей измерений.
6. Проверка значимости оценок коэффициентов модели при проведении факторного эксперимента.
7. Оптимизация моделей. Основные понятия и определения.
8. Сглаживание экспериментальных временных рядов.
9. Пассивный и активный эксперимент. Основные понятия и

Раздел 5. Регистрация и анализ случайных динамических процессов (ОПК-1; ПК-1).

1. Основы планирования многофакторного эксперимента.
2. Организация научных исследований в России.
3. Классификация погрешностей измерений.
4. Полный факторный эксперимент. Основные понятия и определения.
5. Сглаживание экспериментальных временных рядов.
6. Обработка результатов эксперимента.
7. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
8. Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте.
9. Способы градиентной оптимизации.
10. Постановка задачи оптимизации параметров модели.

Раздел 6. Обработка данных и планирование многофакторного эксперимента (ОПК-1; ПК-1; ПК-3).

1. Общие положения теории планирования эксперимента. Основные понятия и определения.
2. Планирование эксперимента при оптимальных условиях.
3. Факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
4. Корреляционные связи данных при пассивном эксперименте.
5. Основы планирования многофакторного эксперимента.
6. Сглаживание экспериментальных временных рядов.
7. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
8. Многофакторный эксперимент. Основные понятия и определения.
9. Оценки коэффициентов функции отклика.
10. Дробный факторный эксперимент.

Раздел 7. Задачи оптимизации моделей (ОПК-1; ПК-1; ПК-3).

1. Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте.
2. Оценка погрешности измерений.

3. Способы градиентной оптимизации.
4. Постановка задачи оптимизации параметров модели.
5. Моделирование и экспериментальные измерения.
6. Обработка результатов эксперимента.
7. Проверка однородности дисперсии воспроизводимости при проведении факторного эксперимента.
8. Вероятностная оценка случайной погрешности.
9. Оптимизация моделей. Основные понятия и определения.
10. Факторный анализ данных при пассивном эксперименте.

Раздел 8. Обработка результатов эксперимента (ОПК-1; ПК-1; ПК-3).

1. Обработка результатов эксперимента.
2. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
3. Построение функциональной зависимости при однофакторном эксперименте.
4. Основы планирования многофакторного эксперимента.
5. Сглаживание экспериментальных временных рядов.
6. Планирование эксперимента при оптимальных условиях.
7. Полный факторный эксперимент. Основные понятия и определения.
8. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте.
9. Оценка погрешности измерений.
10. Постановка задачи оптимизации параметров модели.

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и терминологию планирования и организации эксперимента; - математический аппарат планирования и организации эксперимента; - разбиение факторных планов на блоки; - дробные реплики, неполные планы; - планирование эксперимента при регрессионном анализе; - планы выборочного контроля; - планы поиска экстремума функции отклика; - планирования эксперимента по проверке гипотез исследований; - принципы и законы организации и планирования эксперимента при решении 	<p>тестовые задания (32-40 баллов);</p> <p>реферат (5-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов)</p>

	<p>конкретных задач.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математический аппарат дисциплины при анализе данных исследований машин и оборудования, - планировать эксперимент при поиске оптимальных условий режимов работы оборудования и машин; - выбирать план эксперимента; - использовать математический аппарат регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современным программным обеспечением при планировании и организации эксперимента; - первичной обработкой данных эксперимента; - методикой использования математического аппарата регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях. <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.</p>	
<p>Базовый (50 -74 балла) «хорошо»</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и терминологию планирования и организации эксперимента; - математический аппарат планирования и организации эксперимента; - разбиение факторных планов на блоки; - дробные реплики, неполные планы; - планирование эксперимента при регрессионном анализе; - планы выборочного контроля; - планы поиска экстремума функции отклика; - планирования эксперимента по проверке гипотез исследований; - принципы и законы организации и планирования эксперимента при решении конкретных задач. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математический аппарат дисциплины при анализе данных исследований машин и оборудования; - планировать эксперимент при поиске оптимальных условий режимов работы 	<p>тестовые задания (22-32 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену, (25-36 баллов)</p>

	<p>оборудования и машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать план эксперимента; - использовать математический аппарат регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современным программным обеспечением при планировании и организации эксперимента; - первичной обработкой данных эксперимента; - методикой использования математического аппарата регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях. <p>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристическое мышление.</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «удовлетворительный»</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и терминологию планирования и организации эксперимента; - математический аппарат планирования и организации эксперимента; - разбиение факторных планов на блоки; - дробные реплики, неполные планы; - планирование эксперимента при регрессионном анализе; - планы выборочного контроля; - планы поиска экстремума функции отклика; - планирования эксперимента по проверке гипотез исследований; - принципы и законы организации и планирования эксперимента при решении конкретных задач. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математический аппарат дисциплины при анализе данных исследований машин и оборудования, в частности, в растениеводстве и животноводстве. - планировать эксперимент при поиске оптимальных условий режимов работы оборудования и машин; - выбирать план эксперимента; - использовать математический аппарат регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современным программным 	<p>тестовые задания (15-20 баллов);</p> <p>реферат (2-6 балла);</p> <p>вопросы к экзамену, (18-23 баллов)</p>

	<p>обеспечением при планировании и организации эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none"> - первичной обработкой данных эксперимента; - методикой использования математического аппарата регрессионного анализа при экспериментальных исследованиях. <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых (стандартных) задач.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «неудовлетворительно»</p>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и терминологию планирования и организации эксперимента; - математический аппарат планирования и организации эксперимента; <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математический аппарат дисциплины при анализе данных исследований машин <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современным программным обеспечением при планировании и организации эксперимента; <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.</p>	<p>тестовые задания (0-14 баллов);</p> <p>реферат (0-5 балл);</p> <p>вопросы к экзамену, (0-15 баллов)</p>

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1.Основная учебная литература

1. Боярский, М.В. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие. [Электронный ресурс] / М.В. Боярский, Э.А. Анисимов. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. — 168 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76504> — Загл. с экрана.

2. Родиков С.А., Учебно-методический комплекс по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (утверждено протоколом заседания учебно–методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.)

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. – Электрон. дан. – Казань: КНИТУ, 2013. – 156 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/73344> – Загл. с экрана.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

Родиков, С.А. Методические указания по выполнению контрольной работы обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность дисциплины «Планирование и организация экспериментов» (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.)

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (desktopная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 №

	заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)				8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. BaseGroup Labs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.basegroup.ru/>.
2. StatSoft Russia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.statsoft.ru>.
3. Консультационный Центр Matlab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/neuralnetwork>.
4. http://ru.wikipedia.org/wiki/Научный_метод
5. <http://idschool225.narod.ru/metod.htm> – Научные методы исследования
6. <http://ctl.tpu.ru/files/metodup.pdf> – Методы научного исследования

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-1 - способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; ПК-1 – способность исследовать влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве	ИД-1 _{ОПК-1} применение навыков планирования научного исследования, анализа полученных результатов и формулировки выводов ИД-1 _{ПК-1} применение навыков анализа альтернативных теорий и методов электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве
	Большие данные	Лекции Практические занятия		
	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых	1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320) 2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233) 3. Дальномер проф. BOSCH (инв. №2101045234) 4. Карманный компьютер (инв. №2101042441) 5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 6. Микропроцессор (инв. №2101042412) 7. Микроскоп (инв. №2101065254)	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

<p>и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417)</p>	<p>8. Плоттер HP (инв. №2101045096) 9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330) 10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331) 11. Разработка-программы (инв.№2101062153) 12. Проектор Epson EB-S 72 (инв №2101045098) 13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327) 14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319) 15. Принтер (инв. №2101042423) 16. Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328) 17. Цифровой аппарат Olympus E-450 (инв.№2101065306) 18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233) 19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312) 20. Ноутбук NB (инв.№1101043285) 21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 MnkK Cі3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359) 22. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/1 4HD LED (инв.№1101047357) 23. Концентратор (инв.№1101060926) 24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307) 25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/1 4HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350) 26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277) 27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010) 28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008)</p>	
--	---	--

	<p>29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280)</p> <p>30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983)</p> <p>31. Бокорезы (инв. № 000000000015361)</p> <p>32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574)</p> <p>33. Понетциометр (инв. № 000000000017567)</p> <p>34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p>	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система</p>

		<p>ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p> <p>5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193, бессрочно; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1, бессрочно).</p> <p>6. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135).</p> <p>7. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 19.04.2016 №0364100000816000015, срок действия 19.04.2017).</p> <p>8. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 16.05.2017 №0364100000817000007, срок действия 07.11.2018).</p> <p>9. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 05.06.2018 №0364100000818000016, срок действия 07.11.2019).</p>
<p>Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/211)</p>	<p>1. Доска медиум (инв. №2101041642); 2. Плоттер (инв. №1101044028); 3. Принтер LV-1100 (инв. №2101042316); 4. Сканер (инв. №2101060636); 5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045131); 6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>

	<p>Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045130); 7. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045129); 8. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045128); 9. Компьютер Intel Core 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5 "(инв. № 2101045127); Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета. Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.</p>	<p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate 2016 (3ds Max 2016, Alias Design 2016, AutoCAD 2016, AutoCAD Raster Design 2016, ReCap 2016, Showcase 2016) (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-ТестPlus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16)</p>
--	--	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Планирование и организация экспериментов в агроинженерии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утв. приказом Минобрнауки России от 18.08.2014 № 1018.

Автор: профессор кафедры агроинженерии и электроэнергетики, д.т.н.

_____/ Родиков С.А. /
Подпись расшифровка

Рецензент:
профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, д.т.н.

_____/ Манаенков К.А. /
Подпись расшифровка

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий, протокол № 1 от «10» июля 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 6 от «11» июля 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 11 от 14 июля 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий, протокол № 8 от 14 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий, протокол № 9 от 13 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 5 июня 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 25 июня 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 6 от 16 марта 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики.