

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра Технологические системы в АПК

Рег. номер  
07-2/ТС.01.2

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиВР

*А.Г. Черкашина* А.Г. Черкашина

24.05 2019 г.

**Моделирование в агроинженерии**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологические системы в АПК**  
Учебный план g350406\_19\_1\_AI.rlx  
35.04.06 Агроинженерия  
Квалификация **магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 60  
самостоятельная работа 127  
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс> - <Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	ред	уп	ред
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	уп	ред	уп	ред
Лекции	40	40	40	40
Практические	20	20	20	20
Консультации	2	2	2	2
Контактная работа	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	62,3	62,3	62,3	62,3
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	216	216	216	216



### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Моделирование в агроинженерии» является изучение основ теории математического и физического моделирования для решения прикладных задач в агроинженерии, включая моделирование технологических процессов, эксплуатационных задач, элементов электроустановок и систем автоматизации.

Задачи

- знакомство с важнейшими понятиями теории математического моделирования и основными типами моделей;
- изучение теоретических основ приемов и методов моделирования;
- знакомство с качественными и приближенными аналитическими методами исследования моделей;
- применение математического моделирования для решения технических и прикладных проблем.

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**УК-2.1: Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения**

**Знать:**

Уровень 1	цели, задачи, актуальность и значимость проекта
Уровень 2	цели, задачи, актуальность и значимость проекта; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов
Уровень 3	цели, задачи, актуальность и значимость проекта; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов; требования нормативно-технической документации

**Уметь:**

Уровень 1	пользоваться нормативно-методической документацией
Уровень 2	пользоваться нормативно-методической документацией и справочниками системы автоматизированного проектирования технологических процессов
Уровень 3	пользоваться нормативно-методической документацией и справочниками системы автоматизированного проектирования технологических процессов; выявлять отклонения в выполняемых процессах от требований нормативно-технической документации

**Владеть:**

Уровень 1	навыками обеспечения проектирования технологических процессов с учетом передовых достижений науки и техники
Уровень 2	навыками обеспечения проектирования технологических процессов с учетом передовых достижений науки и техники; обеспечения проектирования технологических процессов с учетом передовых достижений науки и техники
Уровень 3	навыками обеспечения проектирования технологических процессов с учетом передовых достижений науки и техники, использование заимствованного опыта; обеспечения проектирования технологических процессов с учетом передовых достижений науки и техники, использование заимствованного опыта

**УК-2.2: Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата**

**Знать:**

Уровень 1	основы формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
Уровень 2	основы формулировки на основе поставленной проблемы проектной задачи и способ ее решения через реализацию проектного управления
Уровень 3	концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

**Уметь:**

Уровень 1	формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
Уровень 2	формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
Уровень 3	разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

**Владеть:**

Уровень 1	навыками формулировки проблемы, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
Уровень 2	навыками формулировки на основе поставленной проблемы проектной задачи и способ ее решения через

	реализацию проектного управления
Уровень 3	навыками разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

**УК-2.3: Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения**

**Знать:**

Уровень 1	этапы проектирования инноваций и методы управления проектом
Уровень 2	этапы проектирования инноваций и методы управления проектом, состав затрат по реализации проекта
Уровень 3	этапы проектирования инноваций и методы управления проектом, состав затрат по реализации проекта и методы стоимостной оценки основных ресурсов и затрат

**Уметь:**

Уровень 1	анализировать проект (инновацию) как объект управления
Уровень 2	анализировать проект (инновацию) как объект управления, оценить затраты по реализации проекта
Уровень 3	анализировать проект (инновацию) как объект управления, оценить затраты по реализации проекта и стоимость ресурсов по проекту

**Владеть:**

Уровень 1	методами анализа проекта (инновации)
Уровень 2	методами анализа проекта (инновации), методами определения стоимостной оценки проекта
Уровень 3	методами анализа проекта (инновации), методами определения стоимостной оценки проекта, способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности

**УК-2.4: Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами**

**Знать:**

Уровень 1	основные понятия психологической науки
Уровень 2	основные понятия психологической науки; принципы организации педагогического процесса
Уровень 3	основные понятия психологической науки; принципы организации педагогического процесса; принцип реализации проекта в коллективе

**Уметь:**

Уровень 1	анализировать познавательные процессы и межличностные отношения
Уровень 2	анализировать познавательные процессы и межличностные отношения; организовывать групповую и коллективную работу сотрудников
Уровень 3	анализировать познавательные процессы и межличностные отношения; организовывать групповую и коллективную работу сотрудников; оценивать проведенную работу для реализации проекта

**Владеть:**

Уровень 1	способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере
Уровень 2	способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере; способностью работать в коллективе
Уровень 3	способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере; способностью работать в коллективе; способностью организовать и координировать работу команды проекта

**УК-2.5: Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях**

**Знать:**

Уровень 1	принципы использования информационных технологий при решении задач в профессиональной деятельности, способы воздействия на аудиторию
Уровень 2	принципы использования информационных технологий при решении задач в профессиональной деятельности, науке и образовании; способы воздействия на аудиторию
Уровень 3	принципы использования информационных технологий при решении задач в профессиональной деятельности, науке и образовании; профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию

**Уметь:**

Уровень 1	обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного проекта
Уровень 2	обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного проекта, определять методологию результатов работ, делать выводы из проведенного исследования
Уровень 3	обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного проекта, определять методологию результатов работ, делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы

**Владеть:**

Уровень 1	навыками планирования, осуществления и презентации результатов проекта
Уровень 2	навыками планирования, осуществления и презентации результатов проекта; профессиональной

	терминологией при презентации проведенной работы
Уровень 3	навыками планирования, осуществления и презентации результатов проекта; профессиональной терминологией при презентации проведенной работы; основными приемами ораторского искусства, научным стилем изложения собственной концепции

<b>УК-2.6: Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные требования, предъявляемые к экспериментальным исследованиям и обработке результатов
Уровень 2	основные требования, предъявляемые к экспериментальным исследованиям и обработке результатов; основы теории и методы решения задач в своей предметной области
Уровень 3	основные требования, предъявляемые к экспериментальным исследованиям и обработке результатов; основы теории и методы решения задач в своей предметной области; принцип построения и действия сложных систем управления и протекания в них физических процессов
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	правильно ставить задачи, выбирать математическую модель оценивать и представлять результаты в своей профессиональной области
Уровень 2	правильно ставить задачи, выбирать математическую модель оценивать и представлять результаты в своей профессиональной области; применять специальное программное обеспечение для решения поставленных задач
Уровень 3	правильно ставить задачи, выбирать математическую модель оценивать и представлять результаты в своей профессиональной области; применять специальное программное обеспечение для решения поставленных задач; использовать полученные знания для получения математического описания объектов профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	целостной системой навыков использования компьютерных программ для обработки и представления результатов экспериментальных исследований
Уровень 2	целостной системой навыков использования компьютерных программ для обработки и представления результатов экспериментальных исследований; построения математических моделей процессов профессиональной деятельности
Уровень 3	целостной системой навыков использования компьютерных программ для обработки и представления результатов экспериментальных исследований; построения математических моделей процессов профессиональной деятельности; методами расчета многосвязных систем управления, методами принятия решений в области проектирования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	основные средства информационных технологий и направления их развития; основные методы научных исследований; основные логические методы и приемы научного исследования;
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	применять основные средства информационных технологий; проводить системный анализ объекта исследования; планировать многофакторный эксперимент, оценивать надежность технических систем; применять знания при осуществлении современных методов исследований
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	основными средствами информационных технологий; основными методами научных исследований; навыками методологического анализа современных методов научного исследования и его результатов.

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Информационные технологии в науке и образовании
3.1.2	
3.1.3	Методика экспериментальных исследований
3.1.4	Информационные технологии в науке и образовании
3.1.5	Методика экспериментальных исследований
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Диагностика и технического обслуживания машин
3.2.2	

3.2.3	Механизация производства и переработка продукции
3.2.4	
3.2.5	Ресурсосбережение и возобновляемые источники энергии в агропромышленном комплексе
3.2.6	
3.2.7	Эксплуатационная практика
3.2.8	Планирование и обработка результатов экспериментов
3.2.9	
3.2.10	Проектно-технологическая практика
3.2.11	Выполнение выпускной квалификационной работы
3.2.12	Научно-исследовательская практика
3.2.13	Преддипломная практика
3.2.14	Проектирование предприятий технического сервиса
3.2.15	Ресурсосбережение и возобновляемые источники энергии в агропромышленном комплексе
3.2.16	Планирование и обработка результатов экспериментов
3.2.17	Проектно-технологическая практика
3.2.18	Выполнение выпускной квалификационной работы
3.2.19	Преддипломная практика
3.2.20	Проектирование предприятий технического сервиса

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	18 4/6			
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	40	40	40	40
Практические	20	20	20	20
Консультации	2	2	2	2
Контактная	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная	62,3	62,3	62,3	62,3
Сам. работа	127	127	127	127
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**6 ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы математического моделирования</b>						
1.1	Концепция моделирования. Инструменты моделирования Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона Метод Чебышева. Метод сплайнов /Лек/	2	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

1.2	Примеры задач математического моделирования. Обработка табличных данных. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона Метод Чебышева. Метод сплайнов /Пр/	2	4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Самостоятельные работы /Ср/	2	18	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Раздел 2.Аппроксимация</b>							
2.1	Концепция аппроксимации. Основные методы. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций. Использование комплекса CoDeSysv. 2.3 для решения задач аппроксимации и экстраполяции. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации. /Лек/	2	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Концепция аппроксимации. Основные методы. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций. Использование комплекса CoDeSysv. 2.3 для решения задач аппроксимации и экстраполяции. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации. /Пр/	2	4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.3	Самостоятельные работы /Ср/	2	20	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	<b>Раздел 3.Определение числа корней алгебраических уравнений</b>						
3.1	Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений. Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня. /Лек/	2	6	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений. Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня. /Пр/	2	4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	Самостоятельные работы /Ср/	2	21	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	<b>Раздел 4.Оптимизация</b>						
4.1	Многомерная безусловная градиентная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод градиента. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод тяжелого шарика. Использование комплекса MasterScada3.3. Многомерная безградиентная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод Гаусса—Зайделя, Метод Розенброк., Симплексный метод. Метод параллельных касательных /Лек/	2	6	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.2	Многомерная безусловная градиентная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод градиента. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод тяжелого шарика. Использование комплекса MasterScada3.3. Многомерная безградиентная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод Гаусса—Зайделя, Метод Розенброк., Симплексный метод. Метод параллельных касательных /Пр/	2	4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.3	Самостоятельные работы /Ср/	2	22	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	<b>Раздел 5. Моделирование электромеханических устройств</b>						
5.1	Теоретические основы моделирования электрических машин, трансформаторов и электроприводов. Понятие обобщенного электромеханического преобразователя энергии. Уравнения электромеханического преобразования энергии. Математическое описание асинхронных машин. Математическое описание синхронных машин /Лек/	2	6	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
5.2	Теоретические основы моделирования электрических машин, трансформаторов и электроприводов. Понятие обобщенного электромеханического преобразователя энергии. Уравнения электромеханического преобразования энергии. Математическое описание асинхронных машин. Математическое описание синхронных машин /Пр/	2	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
5.3	Самостоятельные работы /Ср/	2	24	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	<b>Раздел 6. Моделирование в среде комплекса «Matlab-Simulink»</b>						
6.1	Структура комплекса «MatlabSimulink». Программа ElectronicsWorkbench. Возможности ElectronicsWorkbench. Компоненты ElectronicsWorkbench. Приборы для проведения измерения. Моделирование электротехнических устройств. /Лек/	2	6	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
6.2	Структура комплекса «MatlabSimulink». Программа ElectronicsWorkbench. Возможности ElectronicsWorkbench. Компоненты ElectronicsWorkbench. Приборы для проведения измерения. Моделирование электротехнических устройств. /Пр/	2	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
6.3	Самостоятельные работы /Ср/	2	22	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
6.4	Подготовка к экзамену /Инд кон/	2	2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6.5	Экзамен /КЭ/	2	0,3	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 УК-2.6	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
-----	--------------	---	-----	-------------------------------------------	---------------------------------	---	--

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т), контрольной работы (К). Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. Проводится два промежуточных контроля в семестр. В качестве форм контроля применяют коллоквиумы, контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета (экзамена).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

#### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

###### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гордеев А. С.	Моделирование в агроинженерии	Санкт-Петербург: Лань, 2014

##### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э2	Национальный цифровой ресурс Руконт: <a href="http://rucont.ru/collections/1122">http://rucont.ru/collections/1122</a>
Э3	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»
Э4	Электронный каталог Научной библиотеки ЯГСХА на АИБС «Ирбис64»
Э5	Электронный ресурс «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
Э6	Научная электронная библиотека Elibrary.ru
Э7	Информационно-образовательная платформа Moodle

##### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

###### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.1.2	Adobe Reader
7.3.1.3	Windows 7
7.3.1.4	MicrosoftOffice 2016

###### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.3.2.2	Википедия
7.3.2.3	федеральный портал Российское образование
7.3.2.4	справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ

### **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ 2.405: Аудитория для занятий семинарского типа и самостоятельной работы студентов.

№ 1.413. Компьютерный класс. Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, для групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы и курсового проектирования с выходом в сеть Интернет.

№ 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки для самостоятельной работы с выходом в сеть интернет

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. На территории Якутской государственной сельскохозяйственной академии обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В академии продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25, электронный ручной видеоувеличитель видео оптик "wu-tv", возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях.

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия, методические указания в форме электронного документа.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по академии – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования.

Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

В главном учебном корпусе и корпусе факультета ветеринарной медицины общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методический отдел.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме

тестирования и т.п.), при необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В академии имеется <http://sdo.yxaa.ru/> - системы Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а так же поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на инфомационном портале академии <http://stud.yxaa.ru/>, который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте академии курсы учебных дисциплин, (лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В академии осуществляется организационно-педагогическое, медицинско-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса.

Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно-библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань» в рамках соглашения о создании «Информационного консорциума библиотек Республики Саха (Якутия)»

- Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;

- Доступ к ресурсу «Научно-издательский центр ИНФРА-М» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа

- Доступ к 53 наименованиям журналов на платформе Научной электронной библиотеки Elibrary.ru;

- Доступ к информационным ресурсам СВФУ;

- Доступ к Национальному цифровому ресурсу Руконт;

- Доступ к электронному каталогу Научной библиотеки ЯГСХА на АИБС «Ирбис64»;

- Доступ к Справочно- правовой системе Консультант Плюс, версия Проф;

- Доступ к тематической электронной библиотеке и базе для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук «Университетская информационная система РОССИЯ».

В электронной библиотеке академии предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.